N° 3 15 FÉVRIER 1934

# Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : Louis OLIVIER (1890-1910) — DIRECTEUR : J.-P. LANGLOIS (1910-1923)

DIRECTEUR : Louis MANGIN, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle



## CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

### § 1. — Sciences médicales.

#### Un problème psycho-capillaire.

Nos anciens, qui, sans doute, étaient moins savants que nous, mais en revanche doués d'un esprit d'observation que nous ne cultivons peut-être pas avec assez d'assiduité, faisaient entrer volontiers dans le chapitre étiologique de leur pathologie des éléments qui nous ont longtemps semblé bizarres, sinon un tantinet ridicules. A tout instant, ils invoquaient des causes comme le froid ou l'émotion. Ces causes « omnibus », nous les avons rejetées dédaigneusement pour des explications dont l'allure nous paraissait plus scientifique, donc plus satisfaisante. Cependant, un revirement s'est produit depuis quelque temps, et l'on a fini par admettre que dans bien des cas ils avaient vu juste. Que la pneumonie soit due au pneumocoque, ce n'est pas douteux, mais que le froid ou bien exalte la virulence du microbe ou bien diminue la résistance de l'organisme, cela ne l'est pas davantage. L'émotion n'est pas moins certainement en cause en bien des circonstances. Nous revenons peu à peu à son influence dans certains ictères, et il n'y a pas bien longtemps que l'on a démontré l'existence d'affections des nerfs, sinon de la moelle, qui n'ont pas d'autre origine. J'ai exposé jadis comment on pouvait comprendre les cas irréfutables de mort par émotion. Celle-ci n'a pas toujours d'ailleurs des conséquences aussi sérieuses, et encore moins aussi fatales. Elle peut en provoquer qui sont bénignes, mais bien visibles. C'est ainsi qu'elle influence parfois le système pileux et la peau. Sur ce point, qui fut autrefois fort controversé, il faut nous rendre à l'évidence. A celle-ci nous conduisent des faits de blanchiment ou de chute subits des cheveux, qui sont extrêmement nombreux. Parmi eux, nous ferons un choix. Après quoi il faudra essayer (essayer seulement, je le dis à l'avance) de comprendre. Certaines données très actuelles nous aiguillent, à cet égard, sur une voie nouvelle.

Certes, si nous nous en tenions aux récits des vieux auteurs, si pittoresques, mais si souvent sujets à caution, on pourrait hésiter encore. Mais que leurs histoires sont donc savoureuses! L'observation de Crantz, telle que la reproduit la précieuse compilation de Schenck, concerne un jeune moine que ses frères veulent asseoir, en raison de sa science profonde et de ses vertus, sur le siège épiscopal de Brême. Un seul obstacle, sa jeunesse, qui nécessite une dispense que le pape seul peut accorder. Voilà notre candidat en route pour Rome. Il est décidément trop jeune, et le souverain pontife refuse l'autorisation. Le moine est si bouleversé que ses cheveux blanchissent dans la nuit suivante. Puis, quand il va prendre congé du pape, celui-ci juge que Dieu lui-même a parlé en conférant au jeune homme un des attributs de la vieillesse. Il retire donc son veto. Et que dire de ce roi de Bavière qui guerroyait, ayant laissé sa femme au logis; celle-ci écrit deux lettres, l'une destinée à son mari, l'autre à un seigneur qui lui était illégitimement cher. Bien entendu le messager se trompe de destinataire et le roi apprend son infortune. Il rentre chez lui, tue sa femme et une de ses suivantes, mais, dans la nuit, a une horrible vision qui fait blanchir totalement sa

chevelure; sur ce, il se hâte de fonder un monastère afin d'expier sa faute.

Si l'on s'éloigne de ces anciens, on trouve dans les temps modernes des faits que nous savons avoir été bien observés, rédigés avec prudence, et qui ne sont pas très différents, quelques détails exceptés, de ces surprenantes histoires. Nous en devons quelques-unes à des maîtres qui ne passent généralement pas pour des naïfs, et parmi lesquels on peut nommer Alibert et Bichat. Celui que rapporte le premier est particulièrement curieux en ce sens qu'après trois émotions successives l'homme dont il est question avait vu blanchir la moitié de sa barbe, puis la moitié de ses cheveux, enfin une touffe de poils indûment placée sur son épaule. Il y a des sujets privilégiés ou, si l'on préfère, hypersensibles.

Veut-on des exemples plus récents encore? Fertile en grands chocs émotionnels, la guerre dernière nous a fourni plusieurs cas de canitie subite : soldats enterrés par une explosion de mine et dégagés ensuite, espions conduits au poteau d'exécution et qui renouvelaient le phénomène observé sur des condamnés d'autre sorte comme Thomas Morus et, paraît-il, Marie-Antoinette. Un professeur français condamné à mort en Russie, au moment de la terreur bolchevique, puis mis par miracle en liberté, a vu de même, dit le Dr Probst, ses cheveux blanchir en quelques heures. Sous la référence du docteur Beckers, rapportons aussi ce fait saisissant que, lors du naufrage du *Titanic*, le commandant du *Carpathia*, qui fut l'un des premiers sur les lieux du sinistre, constata que la plupart des naufragés — y compris les enfants — dont il recueillait les cadavres avaient les cheveux blancs.

Charcot a publié jadis une observation curieuse par ce fait que le phénomène s'est produit devant témoins. Il s'agit d'un cipaye de l'armée des Indes, qui comparut en 1859 devant un tribunal militaire sous une inculpation qui devait entraîner la mort. Dès que le prisonnier comprit ce qui l'attendait, « il se mit, dit le Dr Parry, qui assistait à la scène, à trembler violemment. La terreur et le désespoir se peignirent sur ses traits... Il paraissait stupéfié par la peur. Or, sous nos yeux et dans l'espace d'une demi-heure à peine, ses cheveux, que nous avions vus d'un noir brillant, grisonnèrent uniformément sur toutes les parties de la tête. La décoloration s'opéra d'une manière graduelle, mais elle devint complète et générale dans ce court espace de temps ». Autre fait, du même genre, pour finir : le Dr Fafner rappelle le grisonnement soudain d'Edmond de Goncourt, le jour de l'enterrement de son frère Jules, et cite cette attestation de Théophile Gautier : « On les voyait se décolorer et pâlir sur sa tête à mesure que l'on approchait du terme fatal et de la petite porte basse où se dit l'éternel adieu ».

On pourrait multiplier les exemples; ceux que l'on vient de lire suffisent sans doute. Me permettra-t-on cependant d'ajouter celui d'un animal, qui vient renforcer la série humaine? En 1929, un bateau anglais, le *Gladys* (de Lowestoft) fait naufrage. On sauve l'équipage, et aussi le chat, mascotte du bateau. Or cette bête, dont le pelage était naturellement noir, était devenue entièrement blanche. Ceci est une preuve de plus que nos frères inférieurs ont les mêmes émotions que nous et y réagissent de façon identique.

Au demeurant, il est intéressant de savoir que ce blanchiment subit des cheveux n'est pas toujours définitif. L'aventure d'un soldat enseveli par une explosion de mine, telle que la rapporta M. Sollier à la Société médico-chirurgicale de Montpellier, en est la preuve. Il était sorti du cataclysme avec divers symptômes nerveux que l'on comprend sans peine et avec de grandes mèches de cheveux blancs. Peu à peu tout s'atténua, la canitie comme le reste. M. Vogt a raconté une histoire du même genre, concernant un de ses clients dont la chevelure avait blanchi en une nuit à la suite d'un violent choc psychique, et auquel il ne restait quelques années plus tard que quelques mèches blanches éparses comme souvenir de ce drame capillaire.

***

Cet homme m'offre une transition facile pour passer de la canitie à la calvitie, du blanchiment des cheveux à leur chute, toujours dans les mêmes conditions. Sa barbe aussi avait blanchi pendant la nuit fatale. Elle ne redevint pas noire, elle tomba.

C'est le seul exemple que j'aie trouvé de cette chute de barbe, mais les cas de pelade subite, autrement dit de calvitie localisée, sont sans doute aussi nombreux que ceux de blanchiment des cheveux. L'enquête si intéressante publiée il y a quelques années par M. Bernard (de Bruxelles) nous en offre quelques-uns de remarquables. C'est d'abord un petit garçon qui, laissé seul dans un moulin, y voit entrer des hommes qui enlèvent des sacs de farine; il prend ces honnêtes meuniers pour des voleurs dont il a tout à craindre, est saisi d'une frayeur intense, et quelques jours après perd ses cheveux par poignées. C'est encore un jeune homme dont le père est tué sous ses yeux et dont une exacte moitié du crâne se dénude complètement, l'autre demeurant intacte. C'est, enfin, un jeune soldat jeté à terre par le « vent du boulet » et qui devient à demi chauve, aussi géométriquement, peut-on dire, que le précédent. J'ai parlé de la peau en débutant. C'est qu'en effet les manifestations pathologiques superficielles dues à l'émotion ne s'arrêtent pas à l'élément pileux. Je ne veux pas insister sur celles que l'on a enregistrées et qui intéressent le revêtement cutané, mais il convient de signaler certains faits de furonculose ayant suivi des peurs intenses ou des catastrophes domestiques, par exemple des krachs de Bourse, ou encore telle éruption de psoriasis apparaissant chez un homme qui avait reçu un coup de revolver. Peut-être même une secousse psychique désagréable peut-elle retarder la cicatrisation d'une plaie. On l'a du moins prétendu, mais sachons nous borner et passons aux essais d'explication.

*
**

Le vieux Lemnius, une des gloires médicales du seizième siècle, avait trouvé la plus simple. En cas de danger de mort imminente, disait-il, le sang reflue à l'intérieur du corps et les organes ne peuvent remplir leur office. Il y a perte de chaleur vitale, d'où il s'ensuit que « les vapeurs qui viennent du dessous de la peau », et qui nourrissent les cheveux comme les sucs de la terre nourrissent le blé, font soudain défaut, et il arrive aux cheveux ce qui survient aux plantes quand la sève cesse de monter : les feuilles vertes deviennent jaunes. Evidemment ce n'est pas compliqué, mais c'est aussi par trop vague. Il y a là de subtiles vapeurs qui nous gênent un peu. La pénétration invoquée de bulles d'air dans le chéveu ou la sécrétion par la peau de produits acides, donc nuisibles, nous paraissent aussi hypothétiques et, en somme, peu acceptables.

M. Lebar fait appel aux idées de Metchnikoff, pour qui le blanchiment naturel de la chevelure est dû à des cellules spéciales, dites pigmentophages, lesquelles englobent et sans doute digèrent le pigment auquel le poil doit sa couleur. Ainsi se passent, lentement, progressivement, les choses quand il s'agit de vieillesse physiologique et normale. Dans les cas que nous essayons d'analyser, il y aurait, de la part de ces cellules voraces, attaque brusquée et en masse compacte, et il faudrait chercher l'origine de cette agression de grand style dans l'ébranlement nerveux primitif. Laumonier, considérant ce qui se passe en cas de peur subite et intense, invoque une excitation du système nerveux sympathique (celui qui fonctionne en dohors de notre volonté) et notamment de sa partie cervicale, d'où atteinte du bulbe pileux dans sa nutrition et, pour lui aussi, suractivité des globules blancs amateurs de pigments. Il reste, dans l'une et l'autre théorie, à relier le choc sympathique à cette mobilisation globale de cellules qui, sans cela, seraient restées inoffensives.

Evidemment, il y a, comme on dit, du sympathique là-dessous, ne serait-ce que parce qu'il est à la base de tous les phénomènes que provoque l'émotion vive, depuis la simple angoisse et les palpitations jusqu'à la mort subite. Le difficile est de passer du sympathique aux cheveux. L'influence se transmet-elle par les glandes à sécrétion interne, dont on parle tant, dont on parlera certainement plus encore? C'est bien possible : en tout cas, voici les faits les plus récents que l'on puisse alléguer à cet égard.

M. P. Sainton ayant remarqué la fréquence de mèches blanches dans la chevelure des personnes atteintes de maladie de Basedow ou goitre exophtalmique, que l'on attribue pour une bonne part à une activité exagérée de la glande thyroïde, a vérifié la chose expérimentalement. Ayant injecté des quantités importantes d'extrait thyroïdien à des poules et à des lapins, il a vu blanchir par place les plumes des premières et les poils des seconds. D'autre part, M. Sézary a observé un homme chez qui, en un mois, sont survenus successivement une calvitie diffuse, puis une canitie complète des cheveux restants et de la barbe, en même temps que de la nervosité, de la rapidité du pouls, du tremblement, de l'exophtalmie, tous signes dénonciateurs de la maladie de Basedow dont nous venons de parler.

Toutefois, M. Darier, ayant à soigner un sujet atteint de chute et de blanchiment des cheveux, a, sur d'autres indices, attribué ces troubles non plus à une exagération, mais à un déficit des fonctions de la glande thyroïde, et a débarrassé cet homme de ces ennuis en lui administrant des produits thyroïdiens. Ces faits opposés feront sourire les sceptiques, toujours prêts à prendre les médecins en flagrant délit de contradiction et à en tirer argument en faveur de leur incrédulité. C'est qu'ils ignorent que chez beaucoup d'individus on observe, en effet, des alternatives en plus et en moins qui dénoncent un déséquilibre dans le jeu des sécrétions internes. Il est même certain qu'en cette occurrence la glande thyroïde n)est pas seule en cause, mais aussi les autres glandes auxquelles elle est physiologiquement unie par des liens que nous commençons à débrouiller.

Les glandes à sécrétion interne sont-elles donc le relais enfre le choc psychique agissant d'abord sur le sympathique et les cheveux qui soudainement blanchissent? Les faits nouveaux dont nous parlons nous autorisent peut-être à le supposer, mais un doute nous reste. Dans les exemples allégués, le blanchiment s'est fait vite, main non tout de même en quelques heures. Quelle violence faut-il supposer à la perturbation glandulaire pour que ses effets sur la chevelure se manifestent aussi rapidement que nous l'avons rapporté? Et puis le mécanisme de ces actes successifs nous échappe encore. Le problème est donc encore loin de sa solution. Il existe une chaîne composée de phénomènes successifs et dont nous ne tenons que quelques maillons.

Mais les faits demeurent, incontestables, et nous pourront les interroger encore. Eux seuls comptent, et il faut, jusqu'à nouvel ordre, nous y tenir en répétant avec Charcot : « Où en serait-on, par exemple, en pathologie, s'il fallait méconnaître les faits dont la raison physiologique nous échappe encore? »

Dr Henri Bouquet.

## § 2. — Art de l'Ingénieur.

### Le contrôle de la dureté des métaux.

La nécessité de soumettre à un contrôle rigoureux les métaux utilisés dans l'industrie et plus spécialement dans la construction mécanique, n'est plus discutée, et il est d'un intérêt général de vérifier le résultat des traitements thermiques chimiques ou mécaniques, que l'on fait subir aux pièces.

L'essai de dureté est d'une importance primordiale puisque c'est en grande partie de la dureté que dépend la résistance à l'usure. Dans le cas des pièces cémentées, le contrôle de la dureté est même la seule vérification véritablement intéressante.

Un certain nombre de méthodes classiques d'essais

de la dureté reposent sur la définition suivante : la dureté d'un corps est la propriété qu'il possède de rayer un autre corps et de ne pas pouvoir être rayé par lui. Le corps le plus dur est ainsi celui qui raye tous les autres : c'est la base de l'essai empirique des mécaniciens, à la lime, et de divers appareils à rayures.

D'autres méthodes reposent au contraire sur la définition suivante : la dureté est la résistance de la matière à la pénétration d'un corps solide. C'est la base du procédé bien connu du billage, imaginé par le Suédois J. A. Brinell, et qui est entré dans la pratique vers 1900. Ce procédé n'est pas sans valeur, mais on en a beaucoup abusé, et l'on y a trop souvent recours dans des cas où il ne peut donner des résultats satisfaisants.

Des appareils de conception récente et dont plusieurs sont fort intéressants, reposent sur le même principe, mais basés sur des principes plus scientifiques que l'essai Brinell, ils conduisent à des résultats à la fois plus précis et moins limités.

Enfin, divers appareils utilisent la réaction élastique du choc à la mesure des duretés; c'est là une idée qui n'est pas nouvelle, car de tout temps les forgerons y ont eu recours dans leur classique épreuve du rebondissement du marteau, et dès l'origine des roulements à billes, celles-ci ont été triées par leur propre hauteur de rebondissement.

Les appareils de cette catégorie sont fort intéressants à condition qu'ils soient judicieusement conçus et réalisés, avec une simplicité suffisante. Si beaucoup de constructeurs ont échoué soit sur la question délicate de l'étalonnage et du réglage soit à cause de l'introduction dans leur mécanisme de pièces ayant des frottements variables, et parfois inaccessibles ou incontrôlables, d'autres sont arrivés à construire sur le principe de la réaction élastique des appareils d'une grande simplicité et d'un fonctionnement irréprochable. C'est ainsi que l'étude approfondie et méthodique de l'élasticité de choc a déterminé les caractéristiques d'un nouvel appareil qui a été présenté au début de 1928 à Paris sous le nom de « sclérographe ». Il est, depuis cette époque, très apprécié dans les laboratoires et les grandes entreprises industrielles et ne cesse de se répandre toujours davantage dans la moyenne et la petite industrie; il s'agit d'ailleurs d'un appareil de dimensions très réduites, puisqu'on peut le porter dans la poche; mais il est conçu et exécuté de telle sorte que sa sensibilité et sa précision sont au moins égales à celles des appareils les plus coûteux. Etant donné les nombreux services qu'il est susceptible de rendre, nous nous proposons d'en donner une courte description.

Le sclérographe est, comme nous l'avons dit, basé sur l'utilisation, pour la mesure de la dureté, de la réaction élastique du choc. Il s'agit, en principe, de mesurer le rapport entre l'énergie cinétique d'une masse tombant d'une hauteur déterminée et celle que restitue le métal en provoquant le rebondissement.

L'une des principales caractéristiques du sclérographe est son extrême simplicité, simplicité telle qu'il semble impossible de l'accroître davantage. L'ensemble mobile ne pèse que 50 grammes et la hauteur de chute maximum est de 100 mm; la hauteur de chute est d'ailleurs réglable à volonté par le déplacement d'un curseur qui enclanche la partie mobile, à telle hauteur que l'on veut, le long du tube métallique du guidage.

D'autre part, la surface de choc est également variable car, à côté du modèle normal à bille de 5 mm. il existe un modèle plus spécialement destiné aux essais de métaux très durs où la bille est remplacée par un cône à 150° dont la pointe est calibrée à cinq dixièmes de millimètre de diamètre; un autre modèle, pour les métaux très tendres porte au contraire une surface de choc rectifiée à 100 mm. de diamètre. Ces trois appareils sont d'ailleurs absolument identiques dans leurs autres détails; les ensembles mobiles pèsent tous 50 grammes et les résultats obtenus avec chacun d'eux sont parfaitement concordants.

L'appareil tout entier ne se compose que de 12 pièces et il est très facilement démontable à la main; d'autre part, le tube se termine en bas par un pied en acier qui permet de fixer l'appareil dans les supports les plus divers. Le dispositif de déclanchement automatique se trouve à la partie supérieure; il est formé d'une cuvette tronconique en acier trempé et rectifié et d'une pièce en alpax qui soulève pendant la chute et laisse libres, pendant le rebondissement, trois billes minuscules qui arrêtent la tige automatiquement lorsqu'elle a rebondi à la hauteur maximum. Ce mécanisme est pourvu d'un système de réglage extrêmement sensible.

Le sclérographe se prête à toutes les expériences relatives au contrôle de la dureté des métaux et peut s'adapter aux conditions les plus variées. La hauteur du rebondissement s'inscrit automatiquement sur une échelle graduée; et les résultats s'expriment de façon tout à fait rationnelle par un rapport décimal entre l'énergie reçue et l'énergie restituée par l'échantillon mesuré.

Ce résultat est d'ailleurs instantanément traduisible en unités Brinell, Rockwell ou Shore; cet appareil d'une extrême sensibilité comporte comme accessoire facultatif un support pour l'essai des pièces légères sur lequel il constitue un ensemble d'une très belle présentation et ce qui n'est pas négligeable, d'un prix très modéré.

L. P.

***

**L'industrie du pain.**

Il n'y a pas bien longtemps en France que toutes les maisons de nos villages possédaient un four pour cuire le pain. Le pain se préparait individuellement, pour ainsi dire; chaque famille pétrissait et faisait cuire ce qui lui était nécessaire pour la semaine; la provision faite à l'avance se conservait dans la huche à pain. Puis, les habitudes se sont modifiées : les boulangeries se sont installées un peu partout,

grâce auxquelles il est facile d'aller chercher chaque jour la quantité dont on a besoin; ainsi, on est dispensé de pétrir la pâte et de la faire cuire, et on mange du pain frais, les avantages répondent bien au désir de bien-être, qui semble être devenu pour beaucoup le seul but de l'existence. A vrai dire, la préparation du pain par des spécialistes est un réel progrès, parce qu'elle peut être opérée dans de meilleures conditions et à moins de frais. Les étrangers l'ont bien compris, eux qui ont imaginé, il y a cinquante ans, et beaucoup développé la grande industrie du pain et constitué de véritables usines. L'Allemagne, l'Angleterre, les Etats-Unis nous ont beaucoup devancés dans cette voie où ne faisons qu'entrer, mais les avantages, que proccure la fabrication automatique en grandes quantités et dans les meilleurs conditions de propreté et d'hygiène, feront, sans nul doute, développer partout cette nouvelle industrie. La première installation de ce genre en France est due à l'initiative de l'Assistance publique, qui l'a établie pour fournir le pain nécessaire aux malades des hôpitaux et a donné lieu à nombreuses opérations automatiques et mécaniques : pesage de la farine, pétrissage, mise en pains, cuisson, défournement, tout se fait sans le secours de la main dans des conditions parfaites de propreté. Cette usine à pain, qui fabriquait originairement 6.000 kg. par jour en fabrique actuellement 16.000 kg. et certains groupements, après entente avec l'administration de l'Assistance publique, se fournissent actuellement à sa boulangerie, ce qui prouve que les procédés mécaniques n'enlèvent aucune qualité au pain qui y est produit. Les consommateurs, au contraire, le trouvent bon au goût, léger, bien levé et facile à digérer. D'autre part, la concentration des services et leur industrialisation a permis de réaliser d'importantes économies. Ces avantages n'ont pas manqué de frapper certaines grandes administrations, et, grâce à elles, la fabrication mécanique du pain dans de grandes usines commence à prendre une certaine extension dans notre pays. L'industrialisation de la boulangerie s'est faite dans les pays étrangers, avant d'avoir reçu des applications en France. Il existe en Angleterre, en Allemagne, aux Etats-Unis, des machines, qui, essayées depuis longtemps déjà, peuvent paraître aux esprits non avertis, sanctionnées par une plus longue pratique. Or, si les appareils étrangers sont parfaits dans leurs pays respectifs, ils donnent de mauvais résultats en France, parce que le pain que nous aimons doit être léger, bien levé, cuit à point et ne ressemble point à ce pain épais, à peine travaillé, dont on se contente ailleurs. Le matériel industriel français, qui a été conçu pour répondre à nos exigences, donne, en tout cas des résultats très supérieurs à ceux fournis par les appareils étrangers et le pain ainsi fabriqué est aussi bon et plus économiquement fabriqué que celui des boulangers.

L.

***

**Le séchage des bois.**

Le bois est, comme l'on sait, composé de fibres et de cellules, dont les parois sont constituées par de la cellulose accompagnée de matières incrustantes.

Dans les bois verts, ces divers éléments sont imprégnés d'eau et contiennent dans leur cavité un grand nombre de substances organiques ou minérales, variables avec l'essence dont il s'agit. Les principales de ces substances sont les résines, les gommes, les tannins, etc... L'humidité contenue dans les bois verts varie d'ailleurs avec les saisons, car elle est proportionnelle à la richesse en sève, et par conséquent, maximum au printemps, et minimum en hiver.

Les bois ne peuvent être utilisés que dans un état de siccité suffisante car, s'ils sont travaillés lorsqu'ils sont imprégnés d'eau, ils sont sujets, au cours de leur séchage, à des déformations parfois fort importantes : on dit alors que « le bois joue ». Aussi, pour la plupart de leurs applications, les bois ne peuvent être employés à l'état frais, et il est indispensable soit de les laisser sécher naturellement, soit de les dessécher ou comme l'on dit parfois, de les vieillir artificiellement avant de pouvoir les utiliser.

Les principaux travaux pour lesquels il est absolument indispensable de n'employer que du bois bien sec sont surtout les constructions aéronautiques (cellules, hélices, pièces d'assemblage) la construction du matériel roulant (wagons, tramways, carrosseries, etc...) la menuiserie, l'ébénisterie, moulures, portes, fenêtres, parquets, meubles de tous genres) les constructions maritimes, la tonnellerie, le matériel de guerre, etc...

Le problème du séchage des bois est aussi vieux que le monde, et jusqu'à une époque très récente, il n'a guère été résolu que par le séchage naturel à l'air libre ou sous abri. Mais depuis un certain temps et surtout depuis la guerre, on a de plus en plus recours à des méthodes de séchage artificiel.

Le séchage naturel des bois nécessite en général plusieurs années; son mécanisme est des plus simples; sous l'influence de l'air, et des rayons solaires, l'eau contenue dans le bois s'évapore en partie; en même temps que se produit ce phénomène de déshydratation, la sève et les matières résineuses contenues dans les cellulles du bois s'oxydent, passant de l'état liquide à l'état solide. On voit donc que le vieillissement naturel du bois, obtenu par simple séchage, consiste en une déshydratation, accompagnée d'une oxydation.

Economique en apparence, cette méthode est au contraire, extrêmement onéreuse puisque, bien que donnant d'excellents résultats, elle conduit à la constitution de stocks d'une importance considérable; le capital engagé dans les stocks de bois immobilisés pendant plusieurs années, reste improductif, d'où perte des intérêts correspondants; par ailleurs, l'es-

pace nécessaire à l'accumulation de ces stocks est souvent important, ce qui nécessite des surfaces ou des hangars de grandes dimensions.

Le problème du séchage artificiel des bois, qui a été étudié avec beaucoup de soins aux Etats-Unis, s'est posé avec une acuité particulière en Europe, à la fin de la grande guerre, tous les stocks de bois se trouvant épuisés et certaines fabrications, notamment celle des hélices d'aviation, ne pouvant s'accommoder de bois insuffisamment séchés.

Les méthodes de séchage artificiel des bois les plus utilisés à l'heure actuelle sont : le séchage par l'air chaud qui comporte de nombreuses variantes, et le vieillissement par l'ozone.

Pour obtenir des procédés de séchage artificiel des bois d'aussi bons résultats que par le séchage naturel, on ne doit pas se contenter généralement de produire une simple déshydratation d'ailleurs à peu près impossibile à obtenir complète lorsque le bois est gorgé de sève; il est nécessaire de faire subir au bois un traitement préalable destiné à le mettre dans les conditions nécessaires à un séchage complet soit par élimination de la sève et des matières résineuses, soit par oxydation de ces substances; c'est l'opération du dessevage.

Le dessevage a pour but de détruire dans des conditions déterminées la vie végétale du bois en chassant ou en transformant la sève qu'il contient et qui constitue un obstacle à la dessiccation des bois. Le dessevage est une opération importante puisqu'elle permet de réaliser cette dessiccation facilement et rapidement dans toute la masse, et bien des déboires rencontrés dans le séchage des bois proviennent uniquement d'un dessevage incomplet ou défectueux; l'expérience montre qu'il y a même intérêt à procéder au dessevage dans le cas des bois blancs ou résineux, bien que cette méthode ne se soit pas encore répandue.

Le dessevage consiste généralement en une injection de vapeur d'eau, qui coagule certains éléments et en élimine d'autres, se montrant d'autant plus efficace que la température atteinte est plus élevée; la vapeur qui s'introduit dans les cellules du bois en chasse la sève et cette dernière s'échappe sous forme d'une écume blanchâtre : le bois dessevé est en quelque sorte du bois lessivé à la vapeur.

Une nouvelle méthode intéressante est celle qui consiste à utiliser pour le dessevage l'action de l'acide acétique agissant à l'état de traces et en vapeur : ce corps qui est très volatil pénètre facilement dans les cellules du bois sans que l'on risque de détruire sa résistance ni de changer sa couleur.

L'emploi de l'acide acétique, fort économique, puisque l'on peut avoir recours à de l'acide brut d'ailleurs employé à très faible dose, est extrêmement simple; le procédé consiste à empiler à la manière ordinaire dans une chambre fermée le bois à sécher, celui-ci étant soumis à l'action d'un lent courant de vapeur, réglé de manière que la température ne dépasse pas 75° à son entrée dans la chambre le courant de vapeur d'eau barbote dans une cuve où se trouve une solution très étendue d'acide brut et se charge de vapeur d'acide qu'elle transporte avec elle au contact des bois.

A la suite de cette opération le bois se trouve prêt à céder son eau avec facilité; le séchage peut se faire par les méthodes habituelles.

Les séchoirs à bois servent en général, d'une part aux opérations de dessevage et d'autre part aux opérations de séchage proprement dites, il existe de très nombreux modèles de séchoirs à bois, dans lesquels l'agent de dessiccation est le plus souvent constitué par l'air chaud, dont la température et la vitesse de circulation sont déterminées en fonction de la nature du bois, et des résultats à obtenir.

La question des séchoirs à bois qui, comme nous l'avons dit a été particulièrement étudiée aux Etats-Unis, n'a pas été perdue de vue en France, où un certain nombre de constructeurs ont mis au point des modèles de séchoir très bien compris, ainsi que des méthodes d'humidification et de dessiccation où interviennent la vapeur, l'air chaud, et parfois l'air comprimé, mais dont la description complète sortirait du cadre de cette étude.

Signalons cependant la création d'appareils, tels que les aérocondenseurs, qui permettent de réaliser avec une grande souplesse, les conditions optima de production d'air chaud et de réglage hygrométrique.

Le principe du séchage au four consiste, dans la plupart des cas, à assurer une évaporation régulière de l'humidité contenue dans le bois en faisant varier simultanément, dans des conditions bien déterminées, les trois facteurs : chaleur, humidité et circulation.

Si l'on se place à ce point de vue, on peut diviser les séchoirs en séchoirs à l'air sec ou à gaz de foyer, séchoirs à l'air humide, séchoirs à la vapeur surchauffée, etc... dans ces divers types, on trouve les séchoirs à circulation intérieure et à circulation extérieure, les séchoirs à tirage forcé par ventilateur, etc..., etc...

Au point de vue du fonctionnement on peut encore diviser les séchoirs en deux types principaux : les séchoirs progressifs ou continus, qui ne comportent qu'une chambre; le stock entre d'un côté et progresse, à l'intérieur, à une vitesse donnée, de telle sorte que le mouvement se poursuive sans interruption, le séchage étant terminé à la sortie; les séchoirs dits à compartiments, dans lesquels le bois demeure jusqu'à la fin de l'opération.

Certains types de séchoirs à bois, utilisant la vapeur, présentent le gros avantage de supprimer tout ventilateur d'où il résulte une économie de force motrice fort intéressante ainsi que la suppression absolue des frais d'entretien et de graissage. Etant donné qu'il n'y a pas d'organes mécaniques en mouvement aucune panne n'est possible.

Le séchage à la vapeur, sans ventilateur, ne brutalise pas les bois, ce qui est surtout avantageux dans le cas des bois durs : la dessiccation dans une atmosphère de vapeur évite le surséchage superficiel, les gerces qui peuvent en résulter et la circula-

tion de l'eau dans le bois, du cœur vers la surface est accélérée; il en résulte un séchage rationnel et rapide (dix jours suffisent pour le chêne de 27 mm. d'épaisseur) en même temps que se trouve supprimée la chambre de dessevage.

Un nouveau procédé de séchage d'origine anglaise (procédé Goodal) consiste à faire usage d'une chaleur modérée mais suffisante pour faire venir l'humidité du cœur à la surface du bois, l'élévation de température étant combinée avec une circulation constante d'air comprimé possédant sept fois sa capacité normale d'asséchement. On utilise dans ce but un cylindre métallique, sorte de vaste autoclave, pourvu d'une porte à charnières s'ouvrant et se fermant rapidement; les bois à traiter y sont empilés sur des bogies et le cylindre est chauffé par des tuyaux de vapeur et des tuyaux d'humidification, en cuivre.

L'emploi combiné de la chaleur et de l'ozone permet de réaliser avec une très grande rapidité l'ensemble des phénomènes naturels qui président au vieillissement des bois c'est-à-dire déshydratation rapide et oxydation des matières résineuses; l'utilisation des propriétés oxydantes bien connues de l'ozone se trouve d'ailleurs notablement facilitée du fait que l'ozone pénètre aisément dans les plus profondes cellules du bois sans que l'on ait à faire intervenir ni le vide, ni la pression.

Le vieillissement complet du bois par action de l'air chaud ozoné, peut être obtenu en dix ou quinze jours, suivant la qualité du bois, s'il s'agit de bois minces, et en quelques semaines pour les bois plus épais.

Aussi le prix d'une installation de vieillissement, artificiel par l'ozone se trouve-t-il rapidement amorti par les économies considérables qu'il est possible de réaliser.

Pour assurer une bonne déshydratation, on établit généralement autour du bois une circulation d'air chaud, de préférence de haut en bas, ou de bas en haut, dans une étuve de forme rectangulaire. Le procédé de l'ozonation des bois ne nécessite pas d'ailleurs forcément l'installation d'étuves spécialement établies en vue de ce traitement pour assurer dans les conditions optima la circulation intense et méthodique de l'air chaud et ozoné; il s'agit là d'un procédé qui peut également s'adapter très facilement à des installations existantes, le matériel à mettre en œuvre consistant alors simplement en une batterie de générateurs d'ozone et en une série d'organes mélangeurs assurant une répartition régulière de l'ozone dans l'air qui circule dans ces étuves.

La production de l'ozone dans les générateurs d'ozone ou ozoneurs, s'obtient en soumettant l'oxygène de l'air atmosphérique à l'action de puissantes effluves électriques.

Le procédé de vieillissement des bois par l'ozone, qui a aujourd'hui fait ses preuves, a été adopté dans beaucoup d'industries et notamment par diverses compagnies de chemins de fer soucieuses de diminuer l'importance de leurs stocks et par suite leurs immobilisations de capitaux; il a déjà fait l'objet en France de nombreuses et importantes installations qui fonctionnent d'une manière très satisfaisante.

L. P.

***

**Le liège et ses applications.**

Le liège est, comme on le sait, une substance extrêmement légère et élastique qui est fournie par l'écorce de certains arbres et surtout par celle du chêne-liège qui croît en abondance dans tout le bassin méditerranéen et que l'on trouve, notamment, dans le midi de la France, en Espagne, au Portugal, en Italie, en Afrique du Nord, en Corse et en Sardaigne.

Le liège est devenu une matière industrielle de grande importance, car, à côté de la fabrication des bouchons, ses applications n'ont cessé de se développer et on utilise aujourd'hui, dans des cas de plus en plus nombreux, ses propriétés isolantes et calorifuges.

L'exploitation du chêne-liège consiste à récolter le liège par enlèvement de l'écorce. Cette opération qui est dénommée le démasclage, doit être faite avec beaucoup de soins et d'habileté, afin de ne pas compromettre la vie des arbres. On estime que les chênes-lièges bien soignés et placés dans des conditions climatériques appropriées peuvent fournir une douzaine de récoltes à des intervalles de l'ordre de huit à dix années.

Le chêne-liège, arbre doué d'une grande vitalité, ne commence à produire qu'au bout de vingt à trente ans. La première écorce qui pousse naturellement sur lui constitue le liège mâle, ligneux, peu élastique et qui ne peut être employé à la fabrication des bouchons; le liège mâle sert cependant à la fabrication des bouées, de flotteurs et trouve sur place diverses utilisations. Le liège de reproduction ou liège femelle, constitue le véritable liège marchand qui fait l'objet d'une récolte périodique.

Les forêts de chênes-lièges du bassin européen couvrent, à l'heure actuelle, approximativement les surfaces suivantes :

| | Hectares |
|---|---|
| France métropolitaine | 169.000 |
| Algérie | 450.000 |
| Tunisie | 140.000 |
| Maroc français | 250.000 |
| Portugal | 300.000 |
| Espagne | 340.000 |
| Italie | 80.000 |

En France, les chênes-lièges se trouvent surtout sur la côte méditerranéenne et dans les Landes. La répartition par départements des forêts de chênes-lièges est approximativement la suivante :

| | Hectares |
|---|---|
| | — |
| Var | 113.080 |
| Corse | 15.000 |
| Landes | 13 000 |
| Lot-et-Garonne | 11.000 |
| Alpes-Maritimes | 5.300 |
| Pyrénées-Orientales | 1.700 |

On voit qu'à lui seul le département du Var contient plus des deux-tiers des forêts de chênes-lièges françaises.

Si l'on se place maintenant au point de vue de la production, on constate qu'à l'heure actuelle les trois principaux pays producteurs sont, dans l'ordre : le Portugal, l'Algérie et l'Espagne. Voici d'ailleurs les chiffres relatifs à la production annuelle de ces pays ainsi que des autres producteurs de moindre importance :

| | Quintaux |
|---|---|
| | — |
| Portugal | 550.000 |
| Algérie | 350.000 |
| Espagne | 320.000 |
| France métropolitaine | 135.000 |
| Tunisie | 50.000 |
| Italie | 50.000 |
| Maroc | 25.000 |
| Total | 1.480.000 |

Les productions cumulées de la France métropolitaine, de l'Algérie, de la Tunisie et du Maroc représentent environ 560.000 tonnes, ce qui fait de notre pays le principal producteur de liège, puisqu'il fournit à lui seul plus du tiers de la production totale. Il faut d'ailleurs remarquer que l'on ne fait que commencer l'exploitation des forêts de chênes-lièges du Maroc et qu'au fur et à mesure que celles-ci seront mises en valeur, leur production en liège pourra augmenter considérablement.

En ce qui concerne la production algérienne, qui est actuellement de beaucoup la plus importante, dans les possessions françaises, elle provient pour 125.000 quintaux métriques des forêts domaniales qui sont gérées par l'Administration des Eaux et Forêts et, pour le reste, des forêts particulières. Si, parmi celles-ci, certaines ont fait l'objet d'une exploitation abusive par suite d'un démasclage très intensif, la grande majorité fait au contraire l'objet d'une exploitation prudente et raisonnée et il semble qu'il n'y ait pas lieu de craindre une diminution du rendement actuel des forêts algériennes, comme on le laisse parfois supposer.

A la suite des quelques indications que nous venons de donner sur les principaux pays producteurs, il est intéressant de remarquer que les exportations de ces pays suivent en général des courants bien déterminés.

C'est ainsi que l'Algérie et la Tunisie exportent la plus grosse partie de leur production vers les Etats-Unis et que l'Angleterre et l'Allemagne se fournissent principalement au Portugal et en Espagne qui n'absorbent qu'une faible partie de leur propre production. De puissantes firmes internationales contrôlent d'ailleurs plus ou moins complètement le marché du liège.

En ce qui concerne le commerce français du liège, il y a lieu de distinguer : les lièges bruts, les lièges ouvrés et les bouchons.

Nos importations de liège brut ont, au cours de ces dernières années, varié de 6 à 11.000 quintaux métriques (10.571 q. m. en 1929) et nos exportations de 8 à 15.000 quintaux métriques (12.220 q. m. en 1929).

Pour les importations des lièges ouvrés et des bouchons, on arrive aux chiffres suivants :

1° Lièges ouvrés : importations, 9 à 15.000 quintaux métriques (14.702 q. m. en 1929); exportations, 9 à 14.000 quintaux métriques (13.771 q. m. en 1929).

Nos importations proviennent surtout de notre domaine colonial de l'Afrique du Nord et également de l'Espagne et du Portugal en ce qui concerne le liège destiné à la fabrication des bouchons de champagne.

Il est intéressant de remarquer que nos importations consistent surtout en liège brut en planches et nos exportations en déchets qui, pour la seule fabrication des bouchons, représentent 70 % des lièges travaillés.

Nous signalerons encore que le liège brut destiné à être travaillé (ébarbage, râpage, parquetage, etc.) bénéficie de l'admission temporaire avec un délai de réexportation de six mois, le pourcentage accordé pour les déchets atteignant 20 %.

La principale application industrielle du liège reste la fabrication des bouchons qui absorbe environ les 2/5 de la production. La France possède une industrie bouchonnière importante, industrie pour laquelle il semble que l'on pourrait se passer de toute importation des pays étrangers. Nous achetons encore d'importantes quantités de liège à l'Espagne et au Portugal pour la fabrication des bouchons de champagne. On trouve cependant, en Algérie, et notamment en Oranie, dans la région de Téniet-el-Haad, des lièges d'excellente qualité pouvant très bien servir à la fabrication des bouchons de champagne. Afin de convaincre les acheteurs français de l'avantage qu'ils auraient à utiliser des bouchons fabriqués avec ce liège, le gouvernement général de l'Algérie a fait procéder, dans les régions de Reims et de Saumur, à des bouchages de vin mousseux avec des lièges de provenance algérienne. Les bouteilles bouchées de cette manière vont être surveillées pendant plusieurs années afin que l'on puisse tirer de cette expérience des résultats parfaitement concluants et susceptibles de convaincre les plus incrédules.

Les écorces subissent en général sur place des traitements préparatoires (bouillage, râclage, classement et pressage) avant d'être expédiées aux industriels qui les utilisent. Elles parviennent à ceux-ci sous forme de ballots pressés et sont transformées en bouchons au moyen d'un outillage mécanique qui, presque partout, a remplacé le travail à la main.

Après séchage, les bandes de liège sont découpées en petits cubes au moyen d'une coupeuse à balancier; ces petits cubes sont ensuite amenés à leur forme définitive dans l'atelier de tournage, soit au moyen de machines à la main, soit au moyen de machines à grand rendement.

Dans les autres applications du liège, on met surtout à profit ses qualités isolantes et calorifuges ainsi que, pour certaines d'entre elles sa flottabilité (flotteurs, bouées, appareils de sauvetage, etc.).

Grâce à sa grande porosité, à sa contexture toute spéciale et à l'importante quantité d'air qu'il contient, le liège constitue un exelient isolant thermique et sonore. Aussi, est-il de plus en plus fréquemment utilisé dans la construction moderne, pour assurer l'isolation thermique des locaux et supprimer la transmission des bruits entre locaux voisins; on a recours, pour ce genre d'applications, à des agglomérés de formes diverses, les matières agglomérantes étant, soit des brais spéciaux, soit la caséine, soit des laits de chaux ou d'amidon, soit d'autres corps agglutinants. On prépare aussi aujourd'hui, pour la construction, des lièges agglomérés sans corps étrangers et préparés par simple compression, l'agglomération étant obtenue grâce aux propres résines du liège qui se dégagent par cuisson à une température suffisamment élevée.

Le liège sert également à la confection des dallages insonores et de véritables parquets exécutés en carreaux de liège comprimés. D'ailleurs, le linoléum lui-même, dont les applications ont pris un grand développement au cours de ces dernières années, comporte une importante proportion de liège en poudre.

Le liège est également fort utilisé, sous forme de coquilles ou de plaques, comme calorifuges, notamment dans les installations de chauffage central et pour les canalisations de vapeur dans les installations de chauffage industriel. C'est en même temps l'isolant le plus employé dans les installations frigorifiques : c'est ainsi que les chambres froides et les chambres de congélation des entrepôts frigorifiques comportent la plupart du temps un revêtement en liège grâce auquel les échanges de température se trouvent réduits au strict minimum.

Une application intéressante du liège aggloméré consiste à employer des bandes constituées par de la poudre de liège aggloméré et comprimé sur une toile de jute; pour le revêtement des poulies de scies à ruban. De telles bandes sont d'un prix d'achat beaucoup moins élevé que les bandes de caoutchouc et il n'est pas nécessaire de démonter les poulies des scies à ruban pour appliquer le liège; d'autre part, cette matière ne perd pas ses propriétés dans les locaux humides. Pour ces diverses raisons, l'emploi de bandes de liège aggloméré pour les poulies de scies à ruban ne cesse de se développer.

Enfin, il y a encore lieu de signaler, parmi les applications du liège, la fabrication du noir d'Espagne utilisé en peinture, par calcination de cette matière, l'emploi des déchets pour l'emballage des fruits, etc...

Si l'industrie bouchonnière est la principale consommatrice de liège, la plus grande partie du reste se trouve utilisée, comme nous venons de le voir, sous forme d'agglomérés. La fabrication de ces derniers nécessitent tout d'abord le concassage et la granulation du liège, et ces opérations ont nécessité la mise au point d'un appareillage spécial. Certains concasseurs sont adaptés au travail des planches de liège mâle qu'ils réduisent en grains de 1 à 6 mm, d'autres sont établis pour être alimentés avec des planches de liège femelle et donnent des produits de 1 à 3 mm. Les granulateurs, alimentés avec du liège préalablement concassé, fournissent des produits dont la finesse varie de 1 à 1,5 mm. suivant la dimension de la grille montée dans l'appareil.

R. P.

## § 3. — Géographie.

### Le mont Everest survolé par deux avions.

De vigoureux efforts ont été tentés à bien des reprises pour tâcher de gravir le plus haut sommet de l'Himalaya, le mont Everest, qui atteint 8.845 mètres, mais ces efforts n'ont pas pu aboutir au résultat voulu. Néanmoins ils ont amené à faire d'importantes études scientifiques des hautes zones du plus élevé des grands massifs montagneux du monde, et nous avions déjà signalé dans la *Revue* ces merveilleux efforts réalisés et leurs résultats principaux [1].

Le sommet de l'Everest n'ayant pas pu être atteint encore par des pieds humains, une très énergique entreprise fut faite tout récemment par de courageux voyageurs anglais pour tâcher de gagner son sommet en avion, ne pouvant guère cependant avoir d'autre certitude que d'arriver à le survoler en s'en approchant le plus possible, mais sans pouvoir sûrement parvenir à y atterrir [2].

De grandes précautions furent prises pour que l'on pût arriver à un résultat aussi entier que possible. Les membres de l'expédition qui avaient été choisis étaient très désignés par leur très haute compétence. Le chef qui la conduisait était le commodore de l'air Fellowes qui avait accompli des vols dans toutes sortes de régions et de climats. Tous ceux qui l'accompagnaient avaient aussi toute une sérieuse compétence grâce aux très dures et difficiles expéditions qu'ils avaient déjà accomplies.

Ce fut le 3 avril 1933 qu'eut lieu de Lalbalou, près de Pournea, à 8 h. 25 du matin, le départ de deux aéroplanes qui purent s'élever dans une atmosphère calme. Au bout de dix minutes, les deux avions, ayant effectué 64 kilomètres de trajet, se trouvaient élevés à 5.800 mètres. A ce moment, l'Everest devint visible au-dessus de la brume. A 9 heures, les

1. *Revue générale des Sciences*, 15 mars 1922, p. 132 ; 30 novembre 1922, p. 36.

2. Des détails sur cette entreprise ont été donnés par M. Paul Martin, dans un article *L'Everest vaincu*, paru dans *L'Asie Française*, juillet-août 1933, pp. 248-251.

voyageurs passèrent à 9.450 mètres au-dessus de Chamlang, et, en approchant de Lhotse, sommet méridional du massif de l'Everest, ils virent que la pente devenait très raide.

Les deux avions survolèrent le sommet de l'Everest à 30 mètres au-dessus de son sol, et ils purent le faire pendant quinze minutes; les voyageurs purent le photographier là à courte distance.

La visibilité des sommets éloignés était vraiment bonne, et l'on pouvait juger ainsi de tout l'ensemble de la chaîne grandiose de l'Himalaya; ce devait être évidemment un spectacle splendide. Les deux aéroplanes atterrirent à 11 h. 25 à Lalbalou, leur point de départ, ayant été très satisfaits de leur haut trajet et ayant pu en rapporter de très précieux renseignements géographiques et scientifiques.

Mais on put bien constater que la cime de l'Everest est inaccessible pour le piéton. Le 4 avril, les appareils survolèrent le Kanchentjounga, et il fut constaté que son aspect était encore plus formidable que celui de l'Everest, et il offrirait encore plus de dangers que lui, étant donné qu'il présente toute une série de profonds précipices.

Les températures les plus basses que ressentirent les aviateurs allèrent jusqu'à — 38° et même — 40° centigrades.

Gustave Regelsperger.

*
**

**La houille à Madagascar.**

A la différence de la plupart de nos autres possessions, Madagascar, ainsi que l'Indochine, possède de la houille. Notre colonie peut donc trouver dans son sous-sol un facteur de richesses. Tout récemment un ingénieur en chef des mines, secrétaire général du Comité d'Etudes minières de la France d'outre-mer, M. F. Blondel, a fait à ce sujet une très intéressante conférence, à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. M. Blondel est allé visiter ce bassin houiller, auquel plusieurs ouvrages ont été consacrés par M. M. J. Goursat, *Annales des Mines*, en 1929, et par M. H. Besairie, *Thèse à la Faculté des Sciences. Paris-Toulouse*, Toulouse, 1930.

Le bassin houiller se trouve dans le sud-ouest de l'île; la région dont le port est Tuléar est maintenant assez accessible. De Tuléar une route conduit en une demi-journée dans la région du charbon; on est dans le bassin d'un assez grand fleuve, l'Onilahy, et l'itinéraire conduit sur un des sous-affluents de ce fleuve, le Sakoa, qui a donné son nom aux charbonnages.

La région même des affleurements de charbon est une zone d'altitude assez basse, 200-250 mètres, un peu ondulée, où les rivières sont assez encaissées et où l'on note dans la topographie des ressauts bien marqués correspondant aux gros bancs de grès qui encaissent les couches à charbon; c'est une région généralement boisée; et c'est un caractère bien commode pour le géologue; à peu de distance à l'est apparaissent, en effet, les terrains cristallins gneissiques, sur lesquels reposent les couches à charbon; or, par une bizarrerie, la végétation s'arrête brusquement à la limite des terrains sédimentaires; du haut de l'une des collines qui forment bosses dans le paysage, on voit très clairement se dessiner la limite des affleurements des terrains cristallins et des terrains sédimentaires par la bordure sombre des bois qui la soulignent; et les affleurements de charbon sont à peu de distance même de cette limite.

Le charbon qui existe là a déjà été utilisé sur le chemin de fer de Tamatave à Tananarive et a donné satisfaction. Il est de qualité égale à celle des charbons du Natal qui sont les meilleurs de l'Afrique du Sud. Ce sont des charbons à vapeur, sinon de toute première qualité, tout au moins de bonne qualité courante. Et ce charbon existe en quantité importante.

On a reconnu, par des tranchées, la continuité des affleurements sur plus de 12 kilomètres de longueur, d'autre part on a creusé des descenderies en couche, à des intervalles sensiblement égaux, en 5 points de ces affleurements; ces descenderies ont suivi le faisceau le long du pendage sur 100 ou 200 mètres; on a pu montrer l'existence d'un véritable faisceau de couches; ces couches ont des puissances totales variant entre 3 mètres et 7 mètres et des puissances utiles variant entre 2 m. 50 et 6 m. 20; au total, en ne tenant pas compte des couches ayant moins de 60 centimètres de puissance utile on constate que le faisceau a une puissance utile totale variant entre 9 m. 30 et 11,5 : en moyenne de 11 mètres.

Comme ces mêmes travaux de prospection, et notamment les travaux souterrains, ont souligné d'une manière impressionnante l'extrême régularité du gisement, on voit qu'on a démontré l'existence d'un gisement considérable puisque le tonnage certain porte sur un ensemble de 12 kilomètres en direction. 200 mètres suivant le pendage et 11 mètres en puissance. C'est plus de 30 millions de tonnes dont l'existence est absolument assurée; comme par ailleurs, le pendage est faible, 20° en moyenne, qu'il continue à se montrer régulier sur de très grandes surfaces dans les terrains de recouvrement on est conduit à considérer comme probable que le gisement se prolonge en profondeur et que l'exploitation ne sera vraisemblablement limitée que par des conditions économiques; si la profondeur limite admise est comme en Afrique du Sud, de 500 mètres — c'est un tonnage de plus de 300 millions de tonnes qui doit être considéré comme probable; le gisement est donc très important et justifie une installation considérable.

Ce gisement ainsi reconnu, comment pourra-t-on l'exploiter et quels débouchés trouvera ce produit? Voilà ce que nous voudrions préciser en nous servant des documents fournis par M. Blondel.

Il conviendra de rassembler 2.000 à 3.000 travailleurs à prélever sur une population de 3 millions

et demi d'habitants, le problème ne paraît pas insoluble si on se rapporte à certaines expériences et si on prend certaines précautions pour assurer l'adaptation des travailleurs.

M. Blondel pense qu'on pourra, sans grandes difficultés, exploiter le gisement; mais que deviendra le charbon extrait? L'évacuation se fera par une voie ferrée allant des charbonnages vers Tuléar et qui a été déjà très étudiée; sa longueur totale sera d'environ 180 kilomètres et le tracé en est aisé; ce parcours est divisé à peu près en deux parties égales par le point où elle traversera l'Onilahy, traversée obligatoire puisque les charbonnages sont sur la rive sud et le port de Tuléar sur la rive nord. Entre les charbonnages et l'Onilaly, la voie s'établit d'abord sur la partie un peu ondulée des terrains immédiatement liés au houiller productif, puis s'étend ensuite sur un plateau presque rigoureusement plat. Le service géographique de Madagascar vient de lever tout récemment (1931) une carte au 1/100.000 de toute cette région qui permettra, s'il en est besoin, d'étudier les variantes au tracé primitif. Il faut ensuite traverser l'Onilahy par un pont de 150 mètres, et c'est là un des rares ouvrages d'art importants; après quoi, on suit à peu de chose près le tracé de la route actuelle, le long de la rive nord du fleuve. La seule difficulté relative du tracé est à la fin, avant d'arriver à Tuléar pour passer un col à l'altitude de 150 mètres qui sépare le bassin de l'Onilahy de celui de Fiheranana dans lequel se trouve Tuléar. On dispose aussi bien à la montée qu'à la descente d'une dizaine de kilomètres.

Mais le port de Tuléar a besoin d'être quasi créé; heureusement ce port est bien abrité par une ligne de récifs coralliens parallèles au rivage et qui protègent une sorte de rade où les fonds sont supérieurs à 10 mètres. Il suffira de construire un appontement rejoignant ces fonds de 10 mètres en partant d'une pointe située un peu au sud de Tuléar; c'est là un ouvrage d'environ 900 mètres à construire; les études sont poursuivies actuellement.

Quelle direction prendra le charbon malgache?

Le charbon de la Sakoa va tomber en concurrence directe et générale avec le charbon du Natal, il n'y a pas en effet à attendre de consommation locale importante, autour des charbonnages mêmes et leur transport direct vers l'intérieur de Madagascar est impossible à l'heure actuelle, puisqu'il n'y a pas de voie ferrée vers l'intérieur et qu'il n'est pas question d'en construire pour le moment.

Pratiquement, tout le charbon vendu s'embarquera à Tuléar qui se trouve presque en face de Lourenço-Marquez, port d'exportation des charbons de l'Afrique du Sud, et d'ailleurs, Durban, qui est l'autre port d'exportation, n'est pas tellement éloigné qu'on ne puisse pas négliger la différence de distance. On peut donc dire que le charbon malgache se rencontrera sur mer avec le charbon du Natal; sera-t-il plus ou moins cher que ce dernier?

On peut affirmer que, normalement, le charbon de la Sakoa qui comme on l'a dit a même qualité que celui du Natal doit revenir f. o. b. Tuléar moins cher que le charbon du Natal f. o. b. Durban, et cela pour trois raisons : la première, que l'exploitation en sera plus facile, car le gisement de Madagascar est beaucoup plus régulier que celui du Natal; la seconde, que la main-d'œuvre est moins chère à Madagascar qu'au Natal; la main-d'œuvre malgache peut être comptée en moyenne à 8 fr. par jour tout compris; tandis que la main-d'œuvre du Natal revient à 15 ou 16 fr.; la troisième raison, enfin, que la distance de transport de la mine au port est beaucoup plus faible; 180 kilomètres à Madagascar contre 400 kilomètres au Natal; il est vrai que ce dernier avantage est un peu compensé par les prix de faveur qui sont accordés au charbon par les chemins de fer sud-africains et qu'il sera peut-être difficile de consentir sur le chemin de fer de Tuléar.

On voit néanmoins que pour toutes ces raisons, l'exploitation de la Sakoa se présente favorablement par rapport à celle du Natal, et qu'il est bien improbable que le prix de vente f. o. b. Tuléar ne soit pas moins élevé que le prix de vente f. o. b. Durban; la concurrence est donc normalement possible. Mais sur quels marchés?

E. P.

## § 4. — Sciences diverses.

### Les doctorats, en France et à l'Etranger.

Voici les nombres de grades de docteurs décernés en France, de dix en dix ans jusqu'en 1910, d'année en année depuis 1921.

(1) Doctorats ès lettres; (2) doctorats ès sciences; (3) doctorats en droit; (4) doctorats en médecine.

| Années | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---|---|---|---|---|
| 1850 | 12 | 4 | 59 | 362 |
| 1861 | 8 | 11 | 84 | 361 |
| 1871 | 4 | 4 | 65 | 308 |
| 1881 | 19 | 17 | 156 | 651 |
| 1890-91 | 23 | 40 | 100 | 591 |
| 1900-01 | 26 | 42 | 500 | 1152 |
| 1910-11 | 29 | 44 | 616 | 983 |
| 1920-21 | 27 | 37 | 230 | 1352 |
| 1921-22 | 32 | 40 | 300 | 1047 |
| 1922-23 | 12 | 44 | 344 | 992 |
| 1923-24 | 32 | 57 | 366 | 1191 |
| 1924-25 | 48 | 62 | 295 | 1062 |
| 1925-26 | 39 | 52 | 344 | 1464 |
| 1926-27 | 48 | 57 | 347 | 981 |
| 1927-28 | 43 | 76 | 320 | 904 |

Aucune observation n'est à faire au sujet des nombres de doctorats en médecine : ils sont normaux, il n'y a aucun risque actuel de pléthore de médecins; il en est de même des doctorats en droit : si le nombre en a été exagéré de 1895 à 1911, c'est que ce doctorat exemptait de deux années de service militaire, exemption conférée également pour les licences ès lettres et les licences ès sciences : c'est pourquoi l'exemption de deux années sur trois de services militaires

n'augmentait pas, au cours de cette période, les nombres des docteurs ès lettres et ès sciences.

L'augmentation des nombres de docteurs ès lettres et ès sciences dans les dernières années vient de l'institution du *doctorat d'Université*. Le doctorat d'Etat, ès lettres ou ès sciences, confère la possibilité d'obtenir une chaire d'enseignement de l'Etat; le doctorat d'Université ne confère pas cette possibilité; en soi le doctorat d'Université a moins de valeur que le doctorat d'Etat : mais il est très apprécié des étrangers, qui n'ont que faire du doctorat d'Etat.

Les doctorats français ès lettres et ès sciences nécessitent plusieurs années d'études spécialisées, au delà de la licence : 3, 5 et même 10 ans; ils ne sont conférés, surtout les doctorats d'Etat, que sur la présentation de travaux originaux de valeur. Le doctorat d'Etat comporte trois degrés, dont les deux premiers sont regardés comme équivalents : mention très honorable, rarement accordée; mention honorable, la plus fréquente; mention honorable avec engagement privé du postulant de ne pas solliciter une chaire de l'Etat. Les doctorats d'Université comportent environ 2 ans d'études spécialisées au delà de la licence, et la présentation d'un travail personnel qui peut céder le pas, au titre original, au travail analogue exigé des docteurs d'Etat.

Enfin, les diplômes de licences exigés des candidats au doctorat d'Etat sont sévèrement spécialisés, tandis que cette restriction n'existe pas pour le doctorat d'Université.

Les doctorats en droit et en médecine sont, au contraire des doctorats ès lettres et ès sciences, de simples couronnements d'études auxquels tous les étudiants peuvent prétendre.

C'est dans ce dernier sens qu'il faut entendre les doctorats étrangers; ils s'obtiennent après cinq ou six ans d'études, parfois quatre ans, au delà de l'Enseignement que nous appelons *secondaire*. Ils correspondent à un peu plus, pas beaucoup plus, que nos licences ès lettres ou ès sciences, qui s'obtiennent normalement en trois ans d'études après le baccalauréat; ces doctorats correspondent aussi à nos titres d'ingénieurs — de grandes Ecoles : Mines, Ponts, Centrale, Supérieure d'Electricité, etc., à nos titres d'Archivistes, d'anciens élèves d'Ecoles de Commerce même, voire à nos titres d'ingénieurs agronomes et agricoles, parfois à celui d'ingénieur des Arts et Métiers. Souvent le titre de docteur, décerné à l'Etranger, est exigé des candidats étrangers au titre de docteur d'Université français.

Cela explique qu'à l'Etranger, « tout le monde », si l'on peut dire, est « docteur » : professeurs de l'Enseignement supérieur et de l'Enseignement secondaire, privat-docents, bibliothécaires, archivistes, ingénieurs. Cela explique aussi la valeur très grande reconnue à l'étranger aux titres de docteur ès lettres et de docteur ès sciences, français, doctorat d'Etat ou doctorat d'Université.

R. M. B.

# LES FAUX TUBERCULEUX PULMONAIRES

Le dépistage et le traitement de la tuberculose pulmonaire sont depuis des années les questions primordiales de la médecine et de l'hygiène sociales et prendront une place encore plus grande le jour où la déclaration obligatoire de la tuberculose réclamée depuis longtemps par les hygiénistes, sera devenue une réalité légale.

Il ne faut pas se dissimuler d'ailleurs que l'application quotidienne d'une telle loi par les médecins, ne se fera pas sans difficulté : reconnaître et déclarer un cas de rougeole, scarlatine, diphtérie, affections aiguës, épidémiques, faciles à diagnostiquer cliniquement ou bactériologiquement, est une pratique courante et bien entrée dans les mœurs. Mais reconnaître une affection chronique aussi variée dans son évolution et son expression clinique que la tuberculose, n'est pas une tâche aussi aisée.

Autrefois, tout individu qui toussait, crachait, maigrissait, respirait mal, présentait des lésions chroniques des poumons, était considéré comme tuberculeux. Actuellement, nul médecin n'accepterait de porter un diagnostic aussi grave sans confirmation du laboratoire, c'est-à-dire sans constatation au microscope des bacilles de Koch dans les crachats ou inoculation positive au cobaye.

Si une bacilloscopie positive peut être considérée comme le criterium nécessaire et suffisant du diagnostic de tuberculose pulmonaire dans la grande majorité des cas, s'il existe habituellement un parallélisme réel de l'expectoration bacillifère et de l'évolution clinique et radiologique, il n'en est pas moins vrai qu'assez souvent laboratoire et clinique ne sont pas d'accord sur le diagnostic de bacillose.

Il existe, d'un côté, des cas certainement rares de sujets en bon état de santé apparente, avec quelques signes de bronchite discrète et qui cependant expectorent des bacilles. Il n'y a rien de comparable comme fréquence aux porteurs sains de bacilles diphtériques dont les amygdales peuvent rester longtemps un foyer latent de microbes virulents. Des recherches bronchoscopiques nous ont montré que le fait, si rare qu'il puisse être, ne devait cependant pas être négligé.

Mais ce qui est par contre assez fréquent c'est le cas de malades qui par leur mauvais état général, par les symptômes qu'ils présentent paraissent être de vrais bacillaires et cependant ne montrent jamais de bacilles de Koch dans leurs crachats.

Ces *faux tuberculeux* sont extrêmement nombreux et ne présentent d'ailleurs pas un aspect clinique identique ni des troubles semblables. Ce peut être soit un symptôme isolé mais important, soit un ensemble de phénomènes qui peuvent simuler une atteinte bacillaire. Pour être plus clair, nous passerons en revue d'une façon analytique les divers symptômes qui caractérisent les malades en tousseurs, cracheurs, hémoptysiques, dyspnéiques, dysphoniques, asthéniques et bronchitiques.

Evidemment dans la réalité de la pratique médicale, ces divers types finissent souvent par s'associer et donner le tableau clinique d'un malade présentant une affection pulmonaire chronique simulant à un degré très avancé la tuberculose authentique.

## I

Parmi les symptômes de l'atteinte bacillaire du poumon, il faut mettre d'abord l'*hémoptysie*, le crachement de sang, véritable signal-symptôme de cette affection, peut-être le plus alarmant pour le malade et son entourage.

Dans la très grande majorité des cas, en effet l'hémoptysie est bien due à une lésion du poumon tuberculeux. Cependant dans les centres de triage et les dispensaires d'hygiène sociale on rencontre, et non exceptionnellement des sujets, en bonne santé apparente, sujets seulement à des poussées de bronchite, chez qui apparaît une hémoptysie, isolée, souvent répétée de manière très irrégulière pendant des mois ou des années.

La modalité en importe peu : crachats hémoptoïques ou hémoptysie franche petite ou abondante, isolée ou répétée alarmant et anémiant même le sujet. Les conditions dans lesquelles elle se présente n'ont pas de valeur absolue : que l'hémoptysie coïncide avec les règles chez la femme, avec une fatigue générale ou survienne inopinément, ce qui importe avant tout c'est de savoir si l'auscultation, la radiographie, l'examen de crachats vont confirmer la tuberculose ou se montrer négatifs.

Dans le cas d'examen répétés négatifs, quelle conclusion peut-on porter ? Une vérification endoscopique des voies respiratoires s'impose alors. Il y a quelques années, les laryngologistes se contentaient de rechercher par la rhinoscopie et la laryngoscopie au miroir l'existence d'un point de la muqueuse en train de saigner et le plus souvent ils ne pouvaient que signaler des dilatations variqueuses du pharynx ou de la langue dont la rupture toutefois n'a jamais été signalée. A l'heure

actuelle ce qu'on doit systématiquement étudier, c'est l'état de la muqueuse trachéobronchique par la méthode de bronchoscopie directe, technique qui doit devenir d'usage courant pour toute hémoptysie qui n'a pas fait ses preuves et qui ne fait courir aucun risque au patient si elle est pratiquée correctement.

Quels en sont les résultats et peut-on lui demander un diagnostic de certitude? Il faut bien reconnaître qu'aujourd'hui les publications sur ce sujet n'ont pas été assez nombreuses pour qu'on puisse dire que la question est définitivement au point, mais cependant déjà des conclusions pratiques peuvent être proposées.

Quand la muqueuse trachéobronchique garde son aspect et sa coloration normaux, ou paraît plus pâle, il faut encore considérer le malade comme très suspect de bacillose et répéter les examens de crachats.

Mais dans d'autres cas une petite lésion est perçue et peut être admise comme cause du saignement : il s'agit de petit polype ou papillome saignant, plus souvent il existe une congestion diffuse de toute la muqueuse ou seulement d'une bronche, ou encore de petites zones de vascularisation et d'exulcération. Ces lésions tout à fait banales et sans aucun caractère spécifique peuvent bien être mises en cause car elles rappellent, toutes proportions gardées les lésions de l'épistaxis nasal, le banal saignement de nez. Qu'il s'agisse du nez ou des bronches, c'est toujours un segment des voies respiratoires, tapissé d'une muqueuse dont la structure garde sur tout son trajet des caractères fondamentaux constants et qui reste toujours soumise aux mêmes causes d'irritation aérienne ou générale. La pituitaire nasale au contact direct de l'air inspiré, de ses impuretés, soumise aux changements de température sera facilement irritée, et en raison de sa grande vascularisation saignera facilement. En outre, des causes générales, hypertension, congestion du foie, provoquent le saignement de nez.

La muqueuse trachéo-bronchique, à un degré infiniment moindre peut être sujette aux mêmes causes d'irritation et de congestion et présenter des hémoptysies qu'il faudra distinguer des hémoptysies tuberculeuses.

## II

La *toux*, phénomène réflexe extrêmement banal, mais dont cependant le mécanisme n'est pas encore entièrement élucidé, est causée par toute irritation de l'arbre respiratoire, et par d'autres réflexes partis d'organes éloignés. Toute affection aiguë ou chronique du pharynx, du larynx, des bronches, du poumon et des plèvres, provoquera parmi ses premiers symptômes le phénomène de la toux. Celle-ci est particulièrement inquiétante, quand elle persiste en dehors de toute affection évidente, résiste aux calmants habituels et s'accompagne d'une petite expectoration, car on aura inévitablement l'idée d'une tuberculose débutante.

Cette toux prédominante a des caractères très variables : isolée ou accompagnée d'expectoration, apparaissant à heure fixe, le matin au lever par exemple, ou irrégulière; provoquée par le froid, les poussières, l'alimentation ou au contraire survenant sans motif. Sa caractéristique est sa persistance fatigante. En l'absence de lésions décelées par la radiographie aux poumons ou de ganglions médiastinaux, l'examen des fosses nasales s'impose.

Le nez est, par lui-même, très rarement cause de toux, son irritation se traduisant par l'éternuement : mais indirectement par son obstruction, il est responsable de fréquentes conditions pathologiques tussigènes. Le nez bouché, la respiration se fait par la bouche, l'air inspiré n'est plus réchauffé, filtré et va directement frapper les muqueuses pharyngée et laryngée qui sont elles particulièrement irritables.

Le pharynx devient rouge, congestionné, sa paroi postérieure est souvent recouverte de granulations lymphoïdes dont on a d'ailleurs exagéré l'importance dans la toux, car la zone excitable par excellence est latérale derrière les piliers postérieurs, et réagit aussi nettement avec ou sans granulations pharyngées.

Il n'est pas rare de rencontrer des sujets toussant pendant de longues périodes, sans modification apparente de leurs muqueuses, et dont on ne peut calmer les accès que par l'insensibilisation des parois latérales du pharynx. Chez l'enfant ou l'adolescent, une cause de toux facile à reconnaître est l'infection chronique de grosses ou petites amygdales.

En arrière des fosses nasales, au-dessus du pharynx, le cavum ou rhino-pharynx, cavité moins connue parce qu'invisible sans instrument spécial, est certainement le point de départ le plus important de phénomènes pseudo-tuberculeux et le plus indispensable à bien examiner.

Servant de déversoir aux sécrétions nasales et sinusales, muqueuses ou suppurées, siège de l'amygdale de Luschka qui constitue en s'hypertrophiant chez l'enfant les végétations adénoïdes; le cavum domine de loin mais directement le larynx; et soit par chute, soit par écoulement sur la paroi postérieure du pharynx, les sécrétions de la muqueuse rhino-pharyngée ou des cavités sinusales postérieures vont irriter et infecter les cordes

vocales ou la commissure postérieure du larynx. La toux qui en résulte est surtout matinale, quand le changement de position de la tête et son redressement font glisser les mucosités du cavum au larynx, elle s'accompagne de raclage de la gorge pour détacher les sécrétions trop visqueuses et se termine par une expectoration épaisse.

Les voies aériennes inférieures ont aussi leurs zones tussigènes ; le vestibule laryngé et l'éperon de la bifurcation trachéale.

A côté de son rôle vocal, le larynx est le chien de garde des poumons : en fermant la glotte, il s'oppose à la chute de corps étrangers, et sollicitant le réflexe de toux il laisse expulser des bronches toute cause d'irritation profonde. Aussi les laryngo-trachéites congestives seront-elles avant tout traduites par des quintes de toux interminables surtout nocturnes, douloureuses et déchirantes, fatiguant les muscles thoraco-abdominaux. De même agissent les rhino-pharyngites atrophiques, desséchant les muqueuses et descendant jusqu'au larynx, à la trachée qu'on peut voir engluée comme les fosses nasales d'un mélange de mucopus et de croûtes.

## III

Quand il s'agit de lésions laryngées, à la toux se joignent des troubles vocaux : Un *enrouement* prolongé chez un sujet jeune doit faire craindre la laryngite tuberculeuse dont le pronostic est très souvent fort grave. Déjà, pour une oreille habituée, l'altération du timbre, de la sonorité de la voix peut donner un diagnostic de probabilité. Le cancer du larynx, chez les hommes de plus de 40 ans donne une voix dure, non timbrée, mate comme en bois; dans la laryngite catarrhale chronique domine la raucité, c'est la voix dite crapuleuse; la voix des camelots. Le polype se dénote de suite à la bitonalité et l'irrégularité, la paralysie récurrentielle est essoufflée, il y a une fuite d'air dans la glotte. Dans la tuberculose ce qui domine c'est la faiblesse, la voix est feutrée, sans intensité.

C'est naturellement la laryngoscopie seule qui posera le diagnostic exact : facile en cas de lésions d'ulcérations ou d'infiltration étendues, difficile au contraire dans les débuts entre une laryngite catarrhale congestive avec rougeur diffuse des cordes épaissies et une infiltration tuberculeuse des deux cordes de forme congestive. Car si le début est généralement unilatéral ou à prédominance d'un côté ce qui implique le soupçon de tuberculose, il n'est pas rare de voir une laryngite débutant d'une manière presque aiguë, puis tournant à la chronicité, pendant quelque temps sans caractère spécial et ne donnant que tardivement une lésion typiquement bacillaire.

La précocité du diagnostic de laryngite a une importance non seulement pour le larynx lui-même, en cas d'atteinte des poumons, car il indique une aggravation certaine du pronostic général; mais aussi pour le poumon même car, si en règle générale l'atteinte laryngée est une complication secondaire, il n'est pas exceptionnel de voir des malades consulter pour une dysphonie persistante sans se plaindre encore de phénomènes pulmonaires. Si on peut admettre que dans l'ordre anatomique le poumon précède toujours le larynx dans la tuberculose, en pratique il se peut que la première lésion constatée médicalement soit à la glotte; elle indique avec une quasi-certitude l'atteinte des poumons qu'il faut de suite examiner.

Dans un autre cas, la dysphonie peut être signe d'alarme : quand en présence d'un organe vocal apparemment sans lésion muqueuse, la voix est cependant molle, sans vigueur, presque nulle. On note seulement un accollement insuffisant des cordes qui se contractent mal, laissant la glotte mal fermée : cet état de parésie musculaire dont les images au miroir sont variables, indiquent soit un passé de fatigue, d'asthénie postinfectieuse, mais souvent aussi une asthénie prébacillaire annonçant une atteinte qui pourra être seulement pulmonaire ou en même temps laryngée.

## IV

Toute affection pulmonaire chronique peut provoquer une *gêne respiratoire*, une dyspnée, plus ou moins marquée, une insuffisance d'aération des alvéoles et les troubles généraux qui en résultent. C'est une dyspnée proprement pulmonaire.

Il existe aussi une autre insuffisance respiratoire due à un obstacle des voies aériennes supérieures : l'insuffisance nasale, comme chez l'enfant, comme chez l'adulte, amenant comme conséquence une dilatation et un développement insuffisant du thorax, ou une hématose réduite, un ralentissement général des fonctions, une diminution de l'activité du sujet et de sa résistance.

Tout le monde sait que les végétations adénoïdes peuvent boucher l'arrière-nez d'un enfant, mais on sait moins que chez l'adolescent ou l'adulte les fosses nasales peuvent être partiellement ou totalement obstruées par une déviation de la cloison nasale qui est refoulée d'un côté alors que l'autre trop vaste se trouve comblé par une hypertrophie des cornets inférieur et moyen. Si les polypes récidivants sont de notion courante on connaît moins

les ethmoïdites hypertrophiques qui bloquent la zone haute, respiratoire des fosses nasales.

Reconnaître cettte insuffisance nasale chez l'adulte est moins aisée que chez l'enfant : d'abord parce qu'elle n'est que rarement totale, n'oblige pas le patient à ouvrir la bouche pour prendre l'air, qu'elle permet une aération pulmonaire diminuée mais juste suffisante en dehors des efforts.

On ne se rend souvent pas compte qu'un thorax étroit, des épaules tombantes une respiration haletante sont dues non à une lésion chronique des poumons mais souvent à un simple obstacle matériel haut situé dans les voies respiratoires. En outre s'il est facile avec le miroir de Glatzel, avec des ballons spéciaux de mesurer l'expiration, il est pas possible faute d'appareil pratique de mesurer l'air inspiré. Le courant d'air nasal inspiratoire ne suit pas le même chemin que l'air expiré.

Parfois ce n'est pas un obstacle matériel qui gêne : au contraire les fosses nasales sont béantes, trop larges dans l'ozène et l'ethmoïdite atrophique; c'est la muqueuse qui est insensible et ne perçoit plus le passage de l'air et ne déclanche plus le réflexe inspirateur.

Enfin il se peut même que tout soit normal dans les voies aériennes et que la dyspnée soit purement fonctionnelle chez des sujets nerveux qui ne savent et n'osent respirer et arrivent ainsi à réduire à peu de chose leurs échanges gazeux et faire travailler leurs poumons au minimum : il sera donc naturel de trouver à la radio ceux-ci peu clairs, un peu voilés et respirant mal sans qu'on puisse déceler de véritables lésions.

## V.

A ces conséquences importantes des nez bouchés viennent s'ajouter celles des *nez infectés*, car l'insuffisance nasale appelle l'infection chronique. Tout coryza, toute sinusite aiguë tendra en l'absence d'un bon drainage à donner une suppuration chronique !

Les cavités périnasales (sinus frontal, maxillaire, sphénoïdale) qui vont s'ouvrir dans les méats moyens ou supérieurs, le labyrinthe ethmoïdal qui fait partie des fosses nasales, véritable nid d'abeilles facilement transformé en éponge de pus, déversent tous dans le nez : mucosités ou pus, des sécrétions qui vont s'écouler soit vers la narine, soit surtout s'il y a obstacle, vers le cavum. C'est surtout l'infection des sinus postérieurs (sphénoïde, ethmoïde postérieur) qui est en cause. Moins connue parce que moins bruyante et plus profonde que l'infection des grands sinus antérieurs, celle de l'ethmoïde, plus atténuée, souvent cachée sous le masque de catarrhe du cavum, a une très grande influence sur la fonction respiratoire parce que le courant d'air inspiratoire le baigne en grande partie. L'ethmoïde, composé de multiples petites cellules mal drainées, sert de trait d'union entre sinus et fosse nasale. Son infection chronique, dont les réchauffements sont en réalité les coryzas à répétition des sujets perpétuellement enrhumés, n'est pas forcément une suppuration, mais plus souvent une dégénérescence œdémateuse qui peut aboutir à la formation des polypes des fosses nasales. Parfois au contraire la tendance atrophique l'emporte sur la tendance proliférante et donne l'aspect de pseudo-ozène.

Les rapports entre ethmoïdite et infection bronchique et pulmonaire sont constants. Si nous laissons de côté l'association d'asthme et de polypose nasale, nous voyons que c'est surtout par le mécanisme facile de la rhino-bronchite descendante que se propage l'infection.

Nous avons vu à propos de la toux que la chute des mucosités du cavum dans le larynx provoquait une irritation de la glotte et de la trachée, mais à la longue, l'infection se développe aussi : au larynx ce sont les laryngites catarrhales chroniques, avec congestion des cordes, épaississements de la muqueuse commissurale postérieure difficile à distinguer des lésions tuberculeuses, parfois des pachydermies. A la trachée et aux bronches les bronchites chroniques dans toutes leurs variétés allant jusqu'à l'ozène trachéal et aux dilatations bronchiques qu'on a pu rapporter souvent à des sinusites méconnues. La rhino-bronchite descendante est en réalité une chose si banale qu'on peut dire que toute bronchite qui n'a pas son origine dans les fosses nasales doit être considérée comme suspecte.

On arrive donc à un tableau clinique constitué par la toux, la dysphonie, l'insuffisance respiratoire, l'expectoration abondante rhinopharyngée ou bronchique, atteinte de l'état général et troubles digestifs par déglutition de mucosités nasales, amaigrissement, poussées fébriles, qui simule assez bien la tuberculose pulmonaire. Sans la radiographie et l'examen des crachats l'erreur serait fréquente.

Ces examens sont la base solide du diagnostic de la bacillose : mais il est des cas où leurs réponses sont négatives ou douteuses en présence de phénomènes suspects. Quand on ne peut affirmer l'atteinte du poumon par le bacille de Koch, il faut alors chercher si une infection banale des voies respiratoires supérieures ne peut être la cause de l'état pathologique. C'est donc au rhino-laryngologiste qu'on s'adressera et qu'on demandera un

compte rendu de l'état du nez, des sinus, du cavum, du larynx, et des bronches par les diverses méthodes endoscopiques adaptées à chaque segment des voies aériennes.

Bien que ce rôle du blocage et de l'infection nasale dans les infections pulmonaires ait été signalé autrefois, c'est surtout pendant et depuis la guerre, à l'occasion des examens médicaux de réforme, que Rist et Sergent ont montré que, parmi des centaines de suspects de tuberculose plus de la moitié étaient en réalité des infectés par les fosses nasales et leurs annexes.

Il est bien évident, toutefois, que, si important que soit le rôle de l'infection nasale, on ne peut négliger les nombreuses affections pulmonaires ou pleuro-pulmonaires chroniques qui peuvent dans toutes leurs variétés donner lieu à hésitation : Bronchiectasies, gangrènes, scléroses postpneumoniques, kystes hydatiques du poumon, cancer bronchique, syphilis, abcès du poumon, pleurésie interlobaire, etc.

Plus rarement ce sont des affections de l'appareil cardio-vasculaire (rétrécissement mitral, endocardite) la maladie de Basedow, des affections du tube digestif (appendicite, ulcus gastrique, ptose intestinale ou encore la salpingite chronique) qui peuvent donner une symptomatologie fonctionnelle trompeuse.

Mais il n'en reste pas moins certain, comme l'ont montré les travaux et les statistiques de Rist, de Sergent, que c'est surtout à l'infection chronique des voies aériennes supérieures qu'il faut rapporter les phénomènes suspects de tuberculose pulmonaire.

La distinction trop tranchée entre voies aériennes supérieures et inférieures ne répond pas à la réalité : il existe un appareil respiratoire unique. Si pour l'examen médical et le traitement il est partagé entre phtisiologue et rhino-laryngologiste, il faut bien reconnaître qu'il n'y a aucune frontière entre les domaines de l'un et de l'autre mais seulement des modes d'examen différents. Le laryngologiste n'est-il pas en même temps bronchoscopiste ? N'examine-t-il pas par endoscopie, les mêmes bronches que le médecin ausculte et regarde par radioscopie ?

La spécialisation médicale, rendue nécessaire par l'étendue des connaissances actuelles, la complexité et la diversité des méthodes d'investigation ne doivent pas provoquer le grave inconvénient des cloisons étanches.

Puisqu'il n'est pas possible de demander à un même médecin de pratiquer en même temps pneumologie et laryngologie, du moins doit-on exiger la collaboration intime des deux spécialités : qu'il s'agisse de dépister la cause d'une toux opiniâtre, d'une hémoptysie, ou de soigner un larynx tuberculeux le rhino-laryngologiste est aussi indispensable, que le sont rayons X et laboratoire pour asseoir un diagnostic de bacillose.

Il y a plus de 10 ans que cette collaboration a été déclarée nécessaire, mais il faut reconnaître qu'elle est insuffisamment entrée en pratique. Au moment où la médecine préventive est en voie d'organisation, il ne paraît pas inutile de revenir sur la nécessité de grouper en une collaboration journalière le médecin phtisiologue, le spécialiste rhino-laryngologiste, les rayons X, le laboratoire, la visiteuse et assistante sociale formant une véritable équipe médicale antituberculeuse.

**Dr Louis Leroux,**
Oto-rhino-laryngologiste des hôpitaux de Paris.

# L'ÉCORCE TERRESTRE ET LE PROBLÈME DU CANCER

Au début de 1927 parut le très intéressant travail de G. Lakhovsky : *L'Etiologie du Cancer*, Paris, Gauthier-Villars, accompagné de nombreux plans de villes et de pays montrant le rapport entre la nature géologique du sol et la densité des cas de cancer, et, dans le numéro 26 de la revue médicale *Medizinische Welt*, un travail de H. Th. Winzer et de W. Melzer sur le problème du cancer et les radiations géophysiques. Ensuite parut en 1930, dans la revue pour l'étude du cancer, *Zeitsschrift für Krebschung* un travail du baron de Pohl sur les maladies causées par les radiations terrestres et, en 1933, l'ouvrage de G. Lakhovsky, *La Terre et Nous* (Fasquelle, Editeur, Paris) où ces questions ont été longuement développées.

Ce qui fait l'intérêt du travail du baron de Pohl, ce sont les recherches effectuées dans différentes petites villes bavaroises sur les rapports entre les sources souterraines et le problème du cancer.

Les cartes du baron de Pohl se sont avérées scientifiquement inexactes, comme les géologues l'ont maintes fois démontré. Néanmoins, l'hypothèse pouvait être juste. Ces travaux furent confirmés par les importantes recherches statistiques du Dr Hager, à Stettin. Ces recherches embrassent les cas de cancer survenus dans les 21 dernières années à Stettin. En tout 5.348 cas.

Mais la plupart des savants ont méconnu la valeur de ces travaux et ceci pour deux raisons. La première, parce que toutes ces recherches ont été effectuées au moyen de la baguette. Certains, parmi les sceptiques qui ne croyaient pas à la baguette, durent eux-mêmes reconnaître, comme l'ont fait, par exemple, le Dr Brunner, le Prof. Boehm et le Prof. Sälzer, dans le numéro d'octobre du *Gesundheitslehrer*, que différents sourciers travaillant séparément et ignorant la constitution du sol, avaient trouvé, aux mêmes endroits, presque les mêmes résultats.

En outre, ces auteurs font remarquer qu'il y a loin de la constatation du fait brut à son utilisation pour la Science. Le Dr Lehmann, de l'Ecole technique de Dresde, a apporté une preuve nouvelle en faveur de la baguette dans son traité sur la fréquence des décharges d'électricité atmosphérique sur les lignes à haute tension.

Mais, il reste une possibilité d'erreur que l'on ne pourra jamais éviter, c'est l'auto-suggestion du sourcier lui-même et l'influence que peuvent exercer sur lui d'autres personnes. Ce n'est que par une auto-suggestion plus ou moins consciente que je ne puis m'expliquer l'invention d'appareils destinés à préserver des radiations terrestres. C'est une hérésie scientifique, qui a ruiné la renommée de bien des pionniers de l'idée nouvelle.

C'est pourquoi on réclama de plus en plus des appareils de physique absolument exacts. La géophysique moderne a déjà derrière elle 20 années d'histoire. Mais ses méthodes d'investigation étaient beaucoup trop compliquées et beaucoup trop coûteuses pour être appliquées à des recherches médicales. (balance rotative, balance magnétique, recherches des courants et sismographes). Trois appareils cependant sont parvenus à la célébrité, celui de l'Italien De Vita, celui du physicien allemand Dr Machts et celui de G. Lakhovsky.

L'appareil de De Vita est une sorte de récepteur radiophonique, qui réagit par des vibrations irrégulières sous l'action de l'électricité statique. Il est à mon avis impossible de l'utiliser dans un but de recherches médicales. Le prof. Lakhovsky a construit dans son laboratoire de physique à Paris un appareil plus perfectionné. De notre côté nous avons effectué de nombreuses recherches à l'aide d'un appareil du même genre, mais nous y avons renoncé, parce qu'elles ne donnaient pas d'indications précises sur la structure du sol.

Les appareils qui ont donné les meilleurs résultats au cours des statistiques médicales sont le géoscope et le géostat du Dr Machts. On a reconnu le caractère pratique de ces appareils de géophysique facilement transportables et permettant de découvrir les failles, au dernier congrès international de géologie à Francfort-sur-Mein et dans les publications du géologue Dr Tripp, dans la revue *Umschau in Wissenschaft und Technik* 33/1933.

L'an dernier nous avons précisément établi une statistique sur le problème du cancer et nous avons pu constater une coïncidence frappante entre les résultats de nos recherches et ceux obtenus par les sourciers. Mais nous n'avons pas continué ces travaux, car on aurait pu élever là contre les mêmes objections, faites auparavant à propos des statistiques du Dr Hager. En effet ces phénomènes auraient pu se produire assez souvent pour qu'il y ait probablement coïncidence. C'est pourquoi pendant l'été 1933 nous avons poursuivi nos investigations dans des localités entières. Dans mon travail l'étude des trois cartes géologiques montre clairement qu'il n'y a pas vraisemblablement une coïncidence frappante entre la présence des failles et l'apparition de certaines maladies chroniques.

Ainsi, les deux causes d'erreur auxquelles on se heurtait jadis, utilisation d'un instrument imparfait et possibilité de tirer des conclusions d'après le principe des probabilités, se trouvent être éliminées dans mon travail. Les statistiques que je viens d'établir ont pour but de prouver

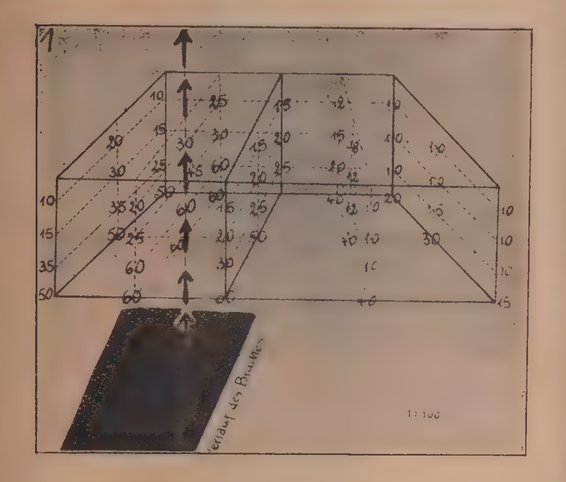


Fig. 1.

*d'une façon sûre qu'il existe un rapport entre l'apparition de certaines maladies chroniques (cancer, goutte, rhumatismes, diabète, et autres affections des glandes endocrines) et la structure du sol.*

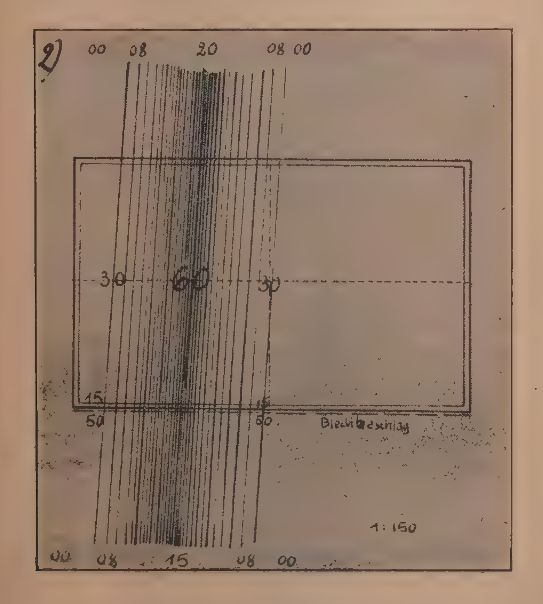


Fig. 2.

Savoir si la cause directe de ces maladies est due à l'action d'ondes courtes terrestres ou cosmiques ou à la différence de potentiel électrique n'est, pour nous autres médecins, qu'une question d'importance secondaire qui offre aux adversaires de ce nouveau problème l'occasion de critiques faciles. En tout cas on ne peut nier la présence des failles qui sont dessinées pour la plupart sur les cartes géologiques officielles. Le géologue Dr Tripp a montré dans son article (voir les fi-1, 2, 3 dans la revue *Umschau in Wissenchaft und Technik* 33/1933) qu'on pouvait, à l'aide d'instruments de précision utilisés dans l'étude des terrains, déceler la ligne des failles aux différents étages des maisons.

Comme je l'ai déjà indiqué, mes statistiques portent sur trois villages, sur un total de 78 maisons et sur 417 personnes qui vivent actuellement dans ces maisons ainsi que sur 52 personnes qui y ont habité et y sont décédées. On a pu constater avec certitude 23 cas de cancer. Mais on peut affirmer qu'il s'en est produit beaucoup d'autres que nous n'avons pas admis à figurer dans notre étude pour des raisons d'objectivité, bien qu'ils n'eussent fait que renforcer notre thèse et compléter notre statistique. On voit d'après ces chiffres que chez nous un grand nombre d'adultes sont victimes du cancer.

C'est le village de C. que nous avons soumis d'abord à nos investigations. Ce village est situé à la limite des montagnes de grès de la Hesse et des montagnes ardoisières du Rhin. (Rheinisches Schiefergebirge). Le village est divisé en deux parties séparées par une petite vallée. (voir notre reproduction nº 4. Les rues sont marquées en gris; les failles constituent des lignes droites parallèles). Le village est bâti sur des grès de l'époque carboniférienne recouverte de sédiments alluviaux. (Carbonische Grauwacke un Lettenkongglomerat). La faille principale est située en dehors du village. Cette faille marque en même temps un changement de la structure géologique du sol. Nous avons pu constater la présence d'un grand nombre de failles parallèles et transversales.

Nos recherches dans le village de C. portent sur 24 maisons et leurs 129 habitants ainsi que sur 10 personnes qui y ont habité et y sont mortes. Il est intéressant de constater que les habitants des maisons neuves jouissent d'une meilleure santé. Ces maisons de construction plus moderne satisfont en effet plus entièrement aux conditions de salubrité. Mais il ne faut pas manquer de noter que ces maisons se trouvent au sommet de la colline sur un terrain plus favorable géologiquement parlant. Le temps semble jouer là un rôle essentiel et il faut probablement un certain nombre d'années pour que l'influence néfaste des failles se fasse sentir à travers les fondations des maisons. Les 6 cas de cancer relevés se trouvaient tous sur des failles caractérisées à l'endroit où se produisait, sur nos instruments de mesure,

une forte déviation de l'aiguille. Il faut noter en outre l'apparition d'autres maladies (rhumatismes, goutte, maladies mentales); nous avons relevé encore une vingtaine de cas.

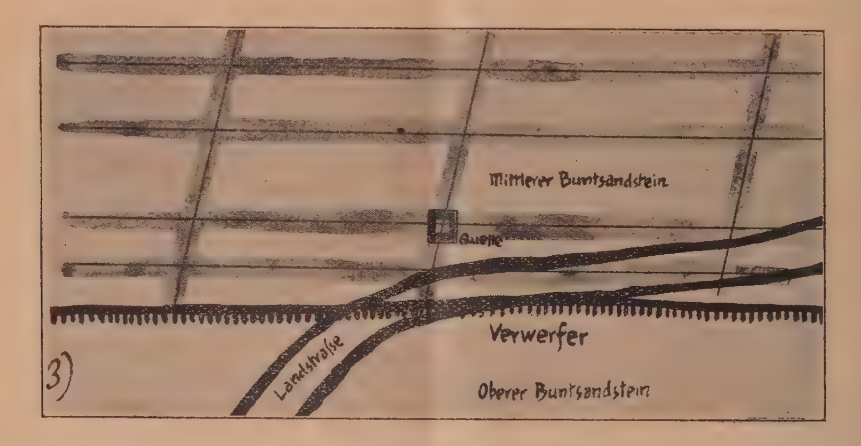



Fig. 3.

DESCRIPTION DES MAISONS DU VILLAGE DE C.

N° 13. — Maison construite il y a environ 200 ans, actuellement inhabitée. Le dernier des habitants était un aliéné. Sa femme était déformée par la goutte et mourut hydropique. Une faille avec nappe d'eau se trouve sous la chambre à coucher. Un puits d'une profondeur de 11 mètres contient beaucoup d'eau.

N° 19 A. — (Auberge) bâtie il y a environ 50 ans mais habitée depuis 6 ans seulement par 3 personnes. La femme souffre beaucoup de rhumatismes. Sous la chambre à coucher passe une

Fig. 4.

faille avec cours d'eau souterrain. Sur le lit de cette femme la déviation de l'aiguille du galvanomètre est trois fois plus forte que sur les autres lits de la maison. Jusqu'ici ces mesures n'avaient qu'une valeur relative. Les deux autres personnes sont en bonne santé.

Nº 19. — Maison bâtie il y a une vingtaine d'années, habitée par un homme de trente ans souffrant de rhumatismes. Le père est mort d'une congestion cérébrale, la mère d'un cancer du rectum comme le prouve l'opération. Les grands-parents auraient par contre vécu jusqu'à plus de 70 ans. Le lit de la mère morte du cancer se trouve exactement sur la faille. Les mesures effectuées avec le galvanomètre indiquent une assez forte déviation de l'aiguille. Devant la chambre à coucher se trouve un puits où l'eau apparaît à 14 mètres de profondeur.

Nº 16. — Habitée par 5 personnes dont deux enfants. La grand'mère âgée de 73 ans souffre de rhumatismes. La chambre à coucher est bâtie sur une faille.

Nº 18. — Maison construite il y a 150 ans, habitée par 5 personnes. La grand'mère est morte *d'un cancer à l'utérus*. Le grand'père est atteint d'une hypertrophie de la *prostate probablement* de nature *cancéreuse*. La cassure traverse la maison. Ceci fut constaté six mois auparavant par le Dr Tripp indépendamment de nos recherches.

Nº 17. — Maison construite il y a 300 ans, habitée par 6 personnes toutes en bonne santé sauf les deux qui dorment sur la faille et souffrent beaucoup de rhumatismes.

Nº 28. — Maison construite en 1922, habitée par 5 personnes. Toutes sont en bonne santé; il n'y a encore aucun cas de décès à signaler. Situation géologique favorable. Les failles passent au delà de la maison. C'est incontestablement la meilleure maison de la partie supérieure du village.

Nº 20. — Maison construite en 1857, habitée par 6 personnes qui prétendent être en bonne santé. Grand'mère morte *d'un cancer à l'utérus*. Le grand-père a souffert beaucoup de rhumatismes et est mort hydropique. Il fut impossible de savoir quelle fut la cause première de cette hydropisie. Une faille longitudinale et une faille transversale se croisent sous la maison.

Nº 25. — Maison construite il y a 5 ans, habitée par 14 personnes. On n'y trouve pas de maladie chronique. Les habitants ont souvent changé de domicile. La maison semble jouir d'une situation relativement bonne géologiquement parlant. Seul un coin de la maison est situé sur la faille.

Nº 4. — Habitée depuis 5 ans par 7 personnes, aucune maladie n'est à signaler.

Nº 15. — Asile de la commune, pour l'instant inhabité.

Nº 2. — Grosse ferme habitée par 6 personnes, la mère du propriétaire est atteinte de goutte et de rhumatismes, les autres personnes sont en bonne santé.

Nº 3. — Habitée par 5 personnes. Le beau-père qui habitait cette maison auparavant est mort d'un *cancer à l'estomac*. Une cassure importante passe sous la maison.

Nº Habitée depuis 4 ans par 5 personnes. 3 sont atteintes de rhumatismes. La faille passe au delà de la maison. Sur cette cassure se trouve une pompe qui puise l'eau à une profondeur de 10 mètres.

Nº 8. — Habitée par 10 personnes. La belle-mère est morte *d'un cancer à l'œsophage*. En outre plusieurs cas de rhumatismes sont à signaler. La faille traverse la maison. Puits donnant beaucoup d'eau à 16 mètres de profondeur. Les puits creusés à l'endroit d'une faille sont toujours riches en eau.

Nº 11. — Habitée depuis 1 ans par 5 personnes. Rien d'intéressant à signaler.

Nº 13. — Habitée par 4 personnes. Toutes se prétendent en bonne santé. Le beau-père est mort asthmatique. La belle-mère est morte de cachexie des vieillards.

Nº 12. — Habitée par 6 personnes. Les parents ont souffert de rhumatismes; la cause de la mort est inconnue.

Nº 9. — Habitée par 5 personnes. Les unes souffrant de rhumatismes, les autres de troubles nerveux.

Nº 25. — Habitée par 7 personnes. La maison fut construite en 1914. L'un des habitants souffre de rhumatismes, un autre de chélithiasis. Les autres sont en bonne santé. La maison est construite comme le numéro 31 en plein sur la faille. L'influence de la structure géologique du sol ne s'est pas encore fait sentir suffisamment sur cette maison, ni surtout sur la maison voisine numéro 31.

Nº 31. — Bâtie en 1925, habitée par 6 personnes. Pas de cas de maladie.

Nº 27. — Bâtie en 1921, habitée par 5 personnes. Pas de cas de maladie.

Nº 29. — Bâtie en 1923, habitée par 3 personnes. Pas de cas de maladie. (Même cause.)

Nº 24. — Bâtie en 1900, habitée par 7 personnes. Pas de cas de maladie.

Le second village qui fut l'objet de nos investigations est le village de H. Il est déjà situé dans le sol ardoisier des monts de Rhénanie. La plus grande partie de ce village est bâtie sur des terrains de formation diluvienne et alluviale. Les couches profondes du sol se composent de grès gris (Grauwacke) et d'ardoise. Dans cette localité on peut distinguer trois systèmes de failles. (Voir notre reproduction nº 5; les rues sont tracées en gris, les failles sont indiquées par de petits traits parrallèles.) Les deux systèmes principaux de cassures correspondent aux failles principales. Ces 2 failles principales presque perpendiculaires l'une sur l'autre sont orientées dans la direction N. O. S. E. et N. E. S. O. Les mailles de l'autre système sont plus serrées et sont orientées de façon générale du nord au sud. Ce système s'est formé vraisemblablement à la suite d'un glissement des 2 principales masses de sol.

Nos recherches dans le village de H. portent sur 34 maisons et leurs 156 habitants, ainsi que sur 37 personnes qui y ont vécu et y sont mortes, Nous avons relevé en tout 8 cas de cancer. Nous avons ici aussi ce fait remarquable que tous les cas de cancer sont produits dans de vieilles maisons. Ici aussi les maisons de construction

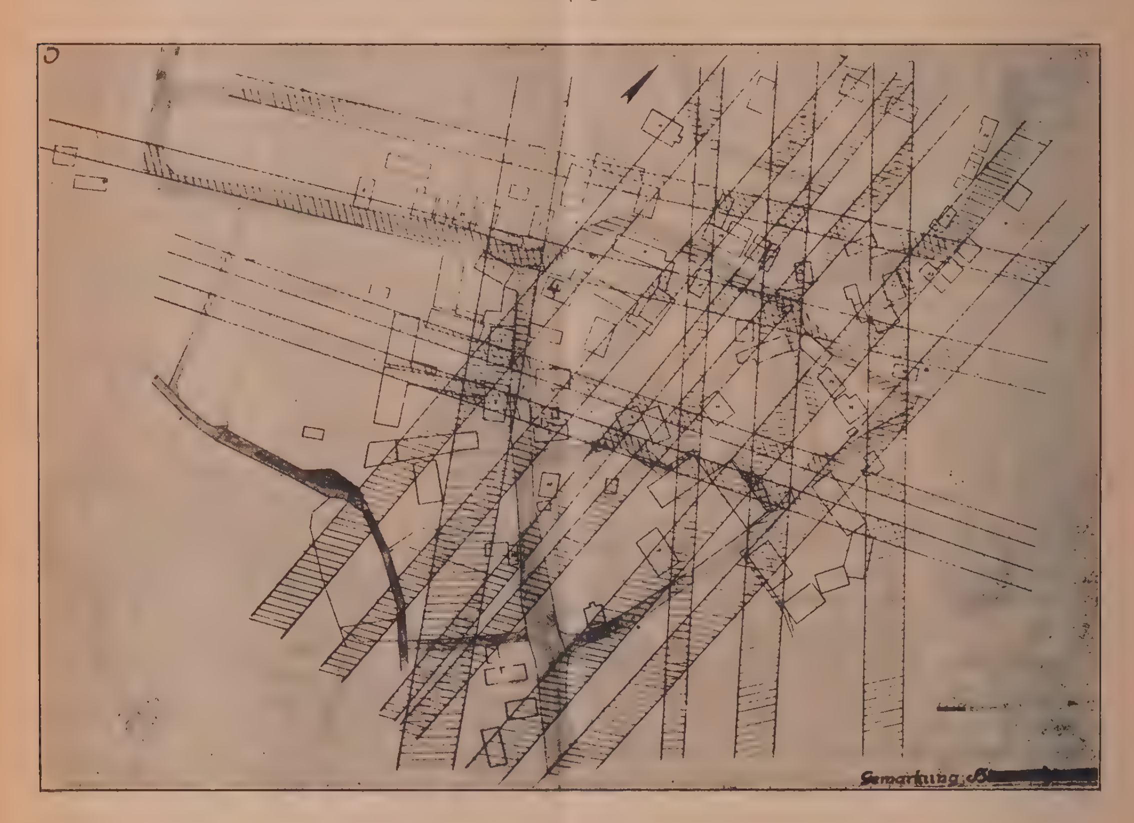



Fig. 5.

récente sont bâties sur des terrains favorables. (Voir la carte 5, maisons nos 44, 27, 28, 41 et 43); là aussi le temps semble être un facteur important. (Maison no 41). Si on regarde la carte, c'est dans les maisons nos 2, 3, 17, 39, 22, 26, 14, 30 et 10 que l'on s'attendrait d'abord à trouver des cas de cancer. En effet on a établi avec certitude des cas de cancer dans les maisons nos 3, 18, 39, 30, 25 et 26. Ces cas se sont donc bien produits aux endroits où on s'attend à les rencontrer après l'examen de la carte géologique et des lignes de failles.

On ne trouve dans les maisons nos 6, 35, 20, 44, 8, 33, 27 et 28 aucun cas de cancer et leurs habitants sont en excellente santé. Ces maisons sont très bien situées. *Dans les maisons nos 44, 33, 27 et 28 qui ne sont pas bâties sur des failles, nous n'avons trouvé aucun cas de cancer.*

Description des maisons du village de H.

No 6. — Habitée par 4 personnes prétendant être en bonne santé. Le grand-père est mort d'une maladie de cœur. La grand'mère de cachexie des vieillards.

No 36. — Habitée par 9 personnes, rien à signaler.

No 7. — Habitée par 6 personnes, pas de maladie chronique. La cause de la mort des parents est inconnue.

No 5. — Habitée par 5 personnes se disant en bonne santé. La cause de la mort des parents est inconnue.

No 3. — Habitée par 6 personnes. L'un des habitants est aliéné. Le grand-père est mort hydropique. La cause initiale de l'hydropisie est inconnue. La grand'mère est morte *d'un cancer au sein*. Les trois systèmes de failles se croisent sous la maison.

No 2. — Habitée par 8 personnes. Se disant en bonne santé. Les parents sont morts hydropiques. La cause initiale de la maladie est inconnue. La situation de la maison est très défavorable, car les 3 systèmes de failles se croisent sous ses fondations.

No 20. — Habitée par 4 personnes qui sont en bonne santé. La mère est morte de diabète. Beau-

coup d'eau sous la maison. Elle est effleurée par une faille.

N° 21. — Habitée depuis quelques années par 3 personnes. La maison était autrefois une école. Pas de cas de maladie chronique à signaler.

N° 42. — Habitée par 3 personnes, le père est mort de pneumonie, la mère de cachexie des vieillards.

N° 18. — Habitée par 7 personnes, la grand'mère est morte *d'un cancer au rectum*, le grand-père de pneumonie, un parent est mort aliéné, la plus grande partie de la maison est bâtie *sur 2 failles*.

N° 17. — Habitée par 5 personnes, le grand-père est morte d'une affection de la vessie, sans doute de nature cancéreuse, *la maison bâtie sur 2 failles a une situation défavorable.*

N° 43. — Habitée par 3 personnes, le grand-père est mort d'une pneumonie, la grand'mère de l'influenza, un frère d'un empoisonnement du sang, un autre frère est mort épileptique, *la plus grande partie de la maison est située sur une faille.*

N° 44. — Ecole bâtie en 1913, habitée par 3 personnes, toutes sont en bonne santé, la maison a une situation favorable. Les failles ne font que l'effleurer.

N° 39. — Habitée par 7 personnes, le grand-père est mort *d'un cancer à l'estomac*, la grand'mère d'une pneumonie, le propriétaire actuel souffre beaucoup de rhumatismes, la maison est construite sur 2 failles, l'une des failles correspond même à une différence de nature des formations géologiques du sol.

N° 29. — Habitée par 7 personnes, se disant toutes en bonne santé, rien d'intéressant à noter, pas de failles.

N° 16. — Habitée par 4 personnes, un homme souffre de rhumatismes, le grand-père est mort de congestion cérébrale, la grand'mère est morte d'hémoptysie, l'une des failles principales passe devant la maison, une autre sous une partie de la maison.

N° 33. — Habitée par 5 personnes, toutes sont en bonne santé, situation géologique favorable, pas de faille.

N° 22. — Habitée par 7 personnes, la cause de la mort des grands-parents est inconnue, situation géologique défavorable.

N° 23. — Habitée par 3 personnes, le grand-père est mort d'une pneumonie, la grand'mère à un retour d'âge, l'arrière-grand'mère morte soi-disant de la cachexie des vieillards, la moitié de la maison seulement est située sur une faille.

N° 34. — Habitée par 3 personnes, rien à signaler. 3 cassures effleurent la maison.

N° 31. — Habitée par 6 personnes, se disant toutes en bonne santé; le grand-père est mort asthmatique, la grand'mère d'une pneumonie, une moitié de la maison est située sur une faille, l'autre moitié a une situation favorable.

N° 30. — Habitée par 3 personnes, le propriétaire actuel souffre beaucoup de rhumatismes, le propriétaire précédent est mort *d'un cancer à l'estomac* Sa femme est morte d'une maladie de cœur. La maison a une très mauvaise situation, construite sur 2 failles, le lit dans lequel une personne est morte d'un cancer se trouve à l'endroit le plus défavorable.

N° 13. — Habitée par 2 personnes en bonne santé. Rien à relever dans le passé.

N° 12. — Habitée par 3 personnes, l'une d'elles souffre beaucoup de rhumatismes, la situation de la plus grande partie du bâtiment est favorable.

N° 28. — Actuellement inhabitée, la dernière habitante est morte d'un *cancer au foie*; le 2/5/33.

N° 26. — Egalement inhabitée, le dernier habitant est mort également d'un *cancer au foie*, les 2 maisons sont situées *sur la même faille.*

N° 27. — Habitée par 4 personnes, toutes sont en bonne santé.

N° 25. — Habitée par 4 personnes, toutes sont en bonne santé. La faille qui passe sous les maisons nos 25 et 26, se trouve en dehors des maisons 27 et 28 qui ont une situation géologique très favorable.

N° 41. — Habitée par 5 personnes, se disant toutes en bonne santé, la cause de la mort des beaux-parents qui habitaient autrefois la maison est inconnue. Le beau-père était un ivrogne.

N° 43. — Habitée par 4 personnes, rien d'intéressant à signaler.

N° 8. — Habitée par 6 personnes, toutes sont en bonne santé, le grand-père est mort de l'influenza, la grand'mère d'une congestion cérébrale. L'arrière-grand-père de la cachexie des vieillards. La maison a une situation favorable. La maison est en dehors des 3 systèmes de failles.

N° 19. — Habitée par 4 personnes, le grand-père est mort d'une pneumonie, la grand'mère de la cachexie des vieillards.

Le troisième village soumis à nos investigations est le village de G. La partie inférieure du village est bâtie sur des dépôts alluviaux. La partie supérieure sur du grès gris (Grauwacke). Les failles et la coupure entre grès gris et grès rouge est marquée sur la carte géologique officielle. Deux failles parallèles à la faille principale traversent le village. Nous avons également constaté la présence de 2 failles plus petites. L'une d'elles est sans importance, car elle ne fait qu'effleurer une maison d'habitation. L'autre faille, au contraire, orientée d'une façon générale dans la direction est-ouest passe sous les maisons nos 23, 7, 14 et 11 et on peut l'observer entre les maisons nos 8 1/2 et 11 (voir la reproduction nos 7 et 6).

Les recherches dans le village de G. portent sur 20 maisons, et leurs 132 habitants, ainsi que sur 15 personnes qui y ont vécu et y sont mortes. Il y a en tout 9 cas de cancer à signaler, ainsi que 8 cas de maladie en rapports avec la structure du sol. Dans ce village, la disposition des couches du sol est si claire qu'elle écarte les derniers doutes sur un rapport direct ou indirect entre les failles

et le problème de cancer. On pourrait même ici suivre la ligne des failles d'après les cas de cancer. Dans ce village se trouvent de grandes étandues de terrain dépourvu de failles et 7 maisons sont situées dans cette partie.

De l'examen de la carte géologique il résulte que l'on doit trouver des cas de cancer dans les maisons nos 1, 2, 3, 10, 23, 6, 7, 11, 12, 14, 15 et 17. C'est en effet dans les maisons nos 1, 2, 3, 23, 6, 7, 11 et 14 que nous avons constaté

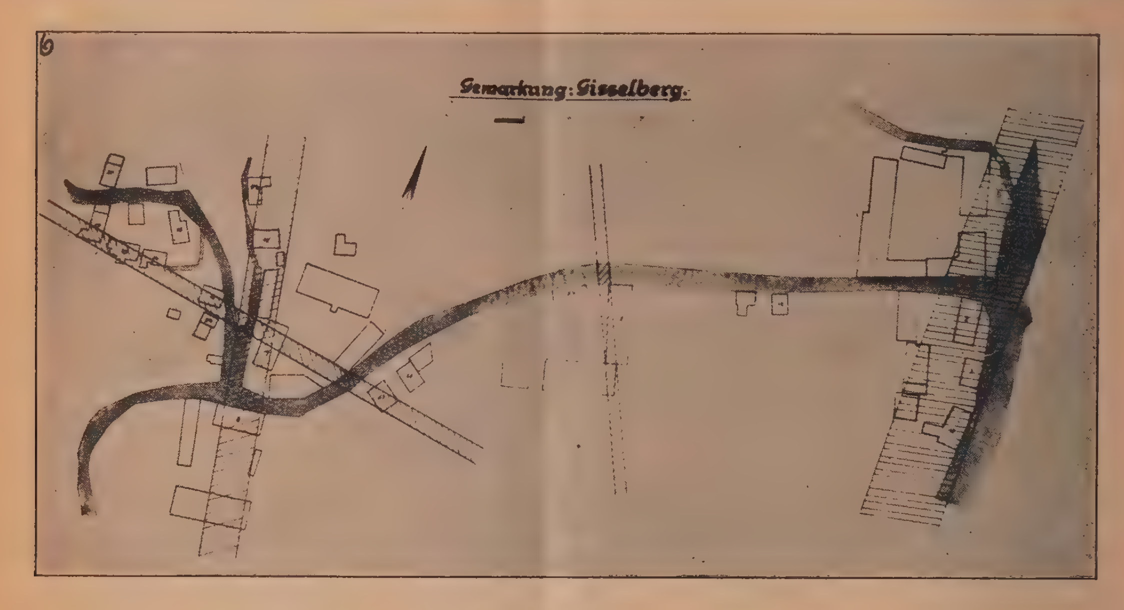



Fig. 6.

Nous avons constaté que les habitants de ces 7 maisons sont en bonne santé. Il n'y a par conséquent pas de cas de cancer. Les 9 cas de cancer se sont produits dans 8 maisons que l'on peut découvrir



Fig. 7.

par un simple examen de la carte géologique. (Voir notre reproduction n° 6, carte officielle où les failles sont indiquées par des traits parallèles d'après nos recherches géologiques; cette carte a été établie avant que nous ayons fait notre statistique médicale, ce qui était également le cas pour les autres villages.)

les cas de cancer. Dans la maison n° 11 nous avons relevé un cas d'hydropisie dont la cause originaire était inconnue, mais qui pouvait bien être d'origine cancéreuse. Quant aux maisons nos 10, 15 et 17, elles ne sont pas habitées depuis assez longtemps pour que l'on puisse émettre un jugement définitif. Ces chiffres sont éloquents et il est impossible de s'y méprendre.

Description des maisons du village de G.

N° 1. — Habitée par 10 personnes, la sœur du propriétaire est morte d'un *cancer à l'utérus*. Le grand-père est mort d'un *cancer à l'œsophage*, l'un des frères est mort aliéné, le propriétaire actuel souffre beaucoup de la goutte.

N° 2. — Habitée par 6 personnes, le propriétaire actuel a de l'asthme, sa tante est morte d'un *cancer à l'estomac*.

N° 3. — Habitée par 3 personnes, le grand-père est mort de la cachexie des vieillards et la grand'mère d'un *cancer au foie*.

N° 10. — Habitée depuis peu par 4 personnes Nous n'avons rien à signaler sur ceux qui ont habité antérieurement la maison. Une large faille passe sous les maisons 1, 2, 3 et 10 comme l'indique notre reproduction n° 6. Les 4 maisons sont toutes soumises à l'action néfaste du sol. Dans chacune de ces maisons habitées depuis longtemps par les mêmes personnes on constate 1 ou 2 cas de cancer ainsi que d'autres cas de maladies comme la goutte, l'asthme, qui sont sans

doute eux aussi provoquées par la même cause. D'après la carte géologique établie avant nos investigations, c'est dans ces 4 maisons qu'il fallait s'attendre à rencontrer le plus grand nombre de cas de cancer. Notre enquête auprès des habitants a confirmé cette attente.

Nº 18. — Habitée par 6 personnes, la femme est atteinte en ce moment de rhumatismes articulaires, la belle-mère est morte d'une néphrite. Les autres personnes sont en bonne santé. Maison sans faille. Les deux cas de maladie relevés sont des maladies infectieuses qui n'ont rien à voir avec la structure du sol.

Nº 5. — Habitée par une personne depuis 70 ans toujours en bonne santé. Une des parties de la maison à peine utilisée est effleurée par une faille.

Nº 5 A. — Habitée depuis 2 ans par 5 personnes. Pas de cas de maladie à signaler, situation géologique favorable.

Nº 22. — Maison construite en 1914, habitée par 7 personnes, toutes sont en bonne santé, situation géologique favorable. Pas de faille.

Nº 23. — Maison construite en 1914. Habitée par 3 personnes, la femme souffre beaucoup d'ischias et de rhumatismes, la mère est morte *d'un cancer au foie*. Nous voyons qu'à l'inverse de la maison nº 22 construite la même année et habitée par un nombre double de personnes, nous relevons ici un cas de cancer et un autre cas de maladie que l'on peut attribuer à l'influence du sous-sol. Contrairement à la maison nº 22, la maison nº 23 est construite directement sur une faille. Sur la même faille dans les maisons nºs 7 et 14 nous constatons encore 2 cas de cancer. Cette cassure étroite n'est pas marquée, il est vrai, sur la carte géologique mais elle est visible sur la paroi d'un rocher entre les maisons nºs 8 1/2 et 11 (voir notre reproduction nº 7).

Nº 7. — Habitée par 10 personnes. La mère est morte *d'un cancer à l'estomac*. La chambre à coucher est située directement sur le croisement de 2 failles (voir fig. nº 6).

Nº 6. — Habitée par 5 personnes, le grand-père souffre *d'un cancer à la prostate*, la grand'mère souffre beaucoup de rhumatismes. L'arrière-grand-père âgé de 91 ans est en bonne santé et habite la partie étroite de la maison en dehors de la faille. Le grand-père, au contraire, qui souffre d'un cancer à la prostate *couche dans une chambre située sur la faille*.

Nº 8 1/2. — Habitée par 12 personnes toutes en bonne santé. La partie complémentaire de la maison est habitée par 5 personnes qui sont toutes en bonne santé, situation géologique favorable.

Nº 11. — Maison construite il y a 40 ans, habitée par 9 personnes, la mère est morte hydropique, elle couchait dans la partie de la maison située sur la faille que l'on peut observer sur la paroi du rocher (voir fig. nº 7). On ne put établir la cause initiale de l'hydropisie. C'est pourquoi nous n'admettrons pas ce cas dans notre statistique des cas de cancer bien qu'il soit favorable à notre thèse.

Nº 13. — Habitée par 7 personnes. Pas de cas de maladie à signaler, situation favorable.

Nº 20. — Habitée par 4 personnes, la femme souffre de la cholélithiasis, les autres habitants sont en bonne santé, situation géologique favorable. La cholélithiasis s'est déclarée à la suite de la grossesse, elle a par conséquent une cause définie.

Nº 16. — Habitée par 10 personnes, toutes en bonne santé.

Nº 17. — Habitée par 9 personnes, toutes en bonne santé.

Nº 14. — Habitée par 8 personnes, la belle-mère est morte *d'un cancer*, le père souffre beaucoup de la goutte et de rhumatismes, la maison se trouve sur la même petite faille que les maisons nºs 7 et 23 où nous avons signalé deux cas de cancer et que la maison nº 11 où nous avons signalé un cas d'hydropisie.

Nº 12. — Habitée par 4 personnes, la propriétaire précédente est morte d'une tumeur au sein certainement de nature cancéreuse. La maison est construite sur une large faille comme les maisons nºs 6 et 7 où nous avons constaté 2 cas de cancer.

Nº 9 1/2. — Habitée par 4 personnes, le grand-père est mort de pleurésie, la grand'mère d'hydropisie, nous ne pouvions établir avec certitude la cause initiale de l'hydropisie. Parmi ces cas d'hydropisie, il se trouve certainement des cas de cancer, car ils concordent trop parfaitement avec le dessin géologique. La situation géologique de la maison est défavorable et il y a beaucoup d'eau dans le sous-sol.

Il résulte de mes recherches que tous les cas de cancer se trouvent localisés dans les terrains à failles. Bien que dans les trois villages les 23 cas de cancer se répartissent sur 78 maisons, bien que 16 d'entre elles échappent à toute influence des failles, nous n'avons trouvé dans ces 16 maisons, aucun cas de cancer ou de maladie chronique dont la cause soit inconnue ou contestée. Pourtant, en raison du calcul des probabilités, 3 ou 4 de ces cas auraient pu se produire dans les 16 maisons. Par conséquent, je considère les résultats comme probants en ce qui concerne le cancer. Quant aux autres maladies qui ne constituaient pas le but de nos recherches, il sera nécessaire de faire des travaux plus approfondis pour apporter des preuves à l'appui de notre thèse. Mais mon travail a permis de faire une autre constatation. Certaines personnes habitant les maisons où se sont produits des cas de cancer, maisons qui toutes ont une situation géologique défavorable, peuvent rester en bonne santé et atteindre un grand âge. Il doit exister d'autres causes, des prédispositions, une diminution des forces de résistance ou des causes extérieures connues déjà.

pour provoquer la formation d'un cancer. *Nous avons cherché au cours de nos investigations à découvrir une maison dont la situation géologique fût favorable et où se soit produit cependant un cas de cancer.* Mais il n'en existe pas. La portée de ces faits est considérable car ils permettent une prophylaxie rationnelle du cancer.

**Dr Victor Rambeau.**

# BIBLIOGRAPHIE

## ANALYSES ET INDEX

### 1° Sciences mathématiques.

**Ser** (J.). — **Les calculs formels des séries de factorielles.** — 1 *vol. de* VII-100 *pages (in-8° raisin). Gauthier-Villars, éditeur, Paris*, 1933. (*Prix : br.*, 20 *fr.*)

Cet ouvrage n'a rien de didactique. Ce n'est pas non plus un simple formulaire; l'auteur s'est efforcé d'exposer, non la théorie, mais la suite des calculs qui se présentent naturellement lorsque dans une fonction uniforme on se borne à donner à la variable des valeurs entières.

Il a introduit dès le troisième chapitre, la notion de fonction réciproque; l'avantage correspond à celui que l'on retire de l'emploi de la fonction $f(-x)$ dans l'étude de la fonction $f(x)$. L'autoréciprocité est une sorte de parité.

Les coefficients des développements en séries des puissances de log $(l-z)$ reviennent dans toutes les formules, surtout ceux des puissances $l$ et $-l$. Ces derniers sont utilisés exclusivement dans les formules sommatoires et non les nombres de Bernoulli.

Le calcul des sommes alternées est fondé sur une opération spéciale et les formules employées sont d'ailleurs plutôt des moyens d'interprétation des séries divergentes que des procédés de sommabilité.

La fonction T revient sans cesse dans les calculs en raison de la manière simple dont elle est rattachée à $1/1+x$. Dans le chapitre spécial qui lui est consacré se trouve une expression du reste de Stirling sous forme d'une série de facultés convergente et qui se prête au calcul. Une nouvelle expression de la fonction entière figure dans le développement de T $(x)$, elle est maniable, et renferme une seule transcendante qu'une généralisation facile rattache au logarithme intégral.

Le dernier chapitre est consacré à l'étude d'un groupe de combinaison des valeurs $f(0)$, $f(1)$... qui paraissent jouer dans les facultés un rôle analogue à celui des différences ordinaires dans les polynomes. Ils permettent au point de vue formel le passage d'une série de Newton, à la série des facultés qui lui correspondrait. La solution complète est liée à l'emploi de séries divergentes.

M. Ser a indiqué aussi très sommairement un procédé d'utilisation de ces coefficients pour le prolongement des termes de certaines séries et le calcul d'une valeur logique de leur somme. L'exemple indiqué d'une somme obtenue avec quatre chiffres exacts pour une série dont les huit termes connus ne donnent par addition que le premier chiffre conforme, a paru de nature à attirer l'attention sur cette méthode.

L. P.

### 2° Sciences physiques.

**Slater** (John C.) et **Frank** (Nathaniel H ) — **Introduction to Theoretical Physics.** — 1 *vol. in-8° de* 576 *pages, édité chez McGraw Hill Book Company, New-York et Londres*, 1933. (*Prix : 30 sh.*).

Ce livre est destiné à aider les étudiants dans l'acquisition des connaissances si nombreuses et si complexes qui sont aujourd'hui nécessaires en physique théorique. Comme il s'étend à tout l'ensemble de cette science et même à ses fondements purement mathématiques, il ne se propose pas de traiter les questions, d'une manière approfondie, mais surtout de classer les idées mathématiques et physiques par ordre de complication croissante. Il ne fait qu'effleurer un grand nombre de sujets, et son intention est plutôt de mettre un outil entre les mains des travailleurs que de détailler les œuvres que cet outil-là permet de réaliser. L'auteur principal du livre, M. Slater, était particulièrement qualifié par ses travaux pour entreprendre un essai de ce genre, et on y retrouve ses qualités d'originalité et de méthode.

Les premiers chapitres sont consacrés à des éléments tout à fait classiques de mathématiques appliquées à la physique : développement en série, oscillations pendulaires, potentiel, mécanique analytique et mouvement des corps solides. Une étude particulièrement approfondie des cordes et des membranes brantes fournit le substratum mathématique qui sera utilisé plus loin en mécanique ondulatoire. Puis les auteurs poursuivent l'étude des questions de physique classique qui vont les amener peu à peu vers l'optique et la physique moderne : écoulement des fluides, conduction de la chaleur, électrostatique et magnétostatique, électromagnétisme et équations de Maxwell, optique électromagnétique et théorie des électrons. Enfin la dernière partie du livre résume les principaux résultats de la physique quantique actuelle : mécanique ondulatoire et équation de Schrödinger, matrices et théorie des perturbations, physique atomique et même nouvelles statistiques.

Il est inutile de dire qu'un pareil exposé, malgré les efforts de clarté et de concision accomplis par les auteurs, ne se suffit pas à lui-même. L'étudiant curieux de s'instruire devra à chaque instant compléter les indications qu'il y trouvera par des lectures complémentaires. Il aura cependant tout avantage à s'appuyer sur la base solide qui lui est offerte et à profiter du conseil qui lui est donné de traiter les exercices et problèmes groupés à la fin de chaque chapitre.

Le livre se termine par un index bibliographique dans lequel se trouvent énumérés un grand nombre d'ouvrages se rattachant à la physique mathématique ou à la physique théorique. Nous tenons à exprimer notre étonnement qu'il n'y soit fait mention que de livres écrits en anglais ou en allemand. Aucun livre français n'est cité (pas même ceux de M. Louis

de Broglie) et nous n'avons vu recommander qu'un seul livre d'auteur français, mais dans la traduction allemande.

Eugène Bloch.

*
**

**Mercier** (J.). — **Les circuits oscillants. Introduction à l'étude de la radiotechnique.** — 1 *vol. in-8° raisin, avec* 121 *fig. Librairie Delagrave, éditeur, Paris,* 1933. *(Prix: br.,* 40 *fr.)*

Toute liaison par sans fil, qu'il s'agisse de télégraphie, de téléphonie, ou de télévision, nécessite évidemment l'existence d'une station émettrice et d'une station réceptrice. Mais si l'on examine celles-ci, on constate qu'elles ont un ou plusieurs organes semblables, essentiels et indispensables à leur fonctionnement qu'on appelle des Circuits oscillants.

Aussi paraît-il intéressant d'examiner à part les propriétés de ces circuits, et de les grouper dans un travail d'ensemble. Tel est justement l'objet de ce livre qui constitue ainsi une étude préliminaire à celle des radiocommunications de toutes natures. Cette dernière s'en trouvera facilitée et simplifiée, et celui qui l'abordera de cette façon, aura une vue d'ensemble meilleure d'une foule de dispositifs plus ou moins complexes, et qui, à première vue, auraient pu lui paraître tous différents les uns des autres et étrangers les uns aux autres. Le but fondamental de ce livre est donc d'aider ceux qui veulent s'initier à la technique des oscillations de haute fréquence.

Son but immédiat est de faire comprendre comment se comportent les circuits oscillants, simples ou multiples, ouverts ou fermés, sous l'action des diverses perturbations et des chocs électromagnétiques de toutes sortes et de toutes formes.

La présentation en est aussi systématique que possible, et le plan de l'ouvrage ressort avec évidence du simple examen de la table. Les matières étudiées font partie d'un cours de radiotechnique professé depuis plusieurs années à l'Ecole de Radiotélégraphie de la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Ce n'est pas un livre de vulgarisation, les connaissances mathématiques qu'il suppose sont celles d'un bon étudiant de Faculté, et son niveau est celui du Certificat de Physique générale. Cependant, ceux à qui il s'adresse sont très nombreux; tout d'abord, il est destiné à tous les élèves des écoles spécialisées de T. S. F. de Paris et de province; ensuite à tous ceux des écoles d'électricité et des instituts électrotechniques car aucun ingénieur électricien ne peut actuellement rester ignorant des choses de la T. S. F. en général, et des phénomènes si importants de la résonance électrique en particulier. Il s'adresse donc aussi à tous les anciens élèves de ces diverses écoles, à tous les ingénieurs électriciens et radioélectriciens, et à tous ceux qui s'intéressent directement ou indirectement, de près ou de loin à la T. S. F., ingénieurs des P. T. T., officiers du Génie, officiers télégraphistes des corps de troupe, marins, etc.

Enfin, l'analogie des circuits oscillants avec les divers oscillateurs mécaniques est très étroite, mais leur étude approfondie est en général plus facile. Aussi ce livre aidera-t-il grandement à comprendre tous les phénomènes oscillatoires sans exception, de quelque nature qu'ils soient, et, qui, comme on le sait, jouent un si grand rôle. A ce titre, il n'est qu'un chapitre fondamental de physique générale. Il s'adresse donc à tous les étudiants en physique, de nos diverses Facultés, à tous les professeurs de Physsique en général, et il aura sa place dans toutes les bibliothèques universitaires aussi bien que techniques.

L. P.

*
**

**Daure** (Pierre). — **Introduction à l'étude de l'effet Raman, ses applications chimiques.** — 1 *vol. de* VIII-90 *pages. Editions de la Revue d'Optique théorique et instrumentale, Paris,* 1933. *(Prix : relié,* 18 *fr.)*

L'auteur s'est proposé de vulgariser un des phénomènes les plus importants de la spectroscopie, et d'initier les chimistes à son emploi. Il évite toute complication théorique et développe la partie technique, plus spécialement celle qui convient aux liquides organiques transparents.

Depuis longtemps, l'étude de la propagation de la lumière dans les milieux matériels fournit aux chimistes d'importants enseignements sur ces milieux.

On y a découvert, il y a une vingtaine d'années que les corps dits transparents, diffusent une fraction de la lumière qui les éclaire; on sait, depuis 1928, que même lorsqu'elles sont éclairées en lumière simple, les molécules réémettent une lumière complexe dont les différentes radiations forment un spectre caractéristique des molécules diffusantes. C'est l'effet Raman. Aussi la spectrographie de l'effet Raman s'impose-t-elle au chercheur qui vient de préparer et d'isoler un nouveau corps. A l'industriel, elle facilitera le contrôle et l'analyse des matières premières et des produits dérivés. En opérant sur quelques grammes à peine, le chimiste obtiendra un spectre Raman plus caractéristique de cette matière que l'ensemble des autres propriétés physiques.

L'effet Raman est un des plus beaux cadeaux que les physiciens aient faits aux chimistes; soyons reconnaissants à M. Pierre Daure d'avoir bien voulu vulgariser pour les chimistes cet important chapitre de la spectroscopie; nul n'était mieux qualifié que lui pour le faire. C'est M. Daure qui initia Maurice Bourguel à la technique de l'effet Raman.

Le présent ouvrage, préfacé par M. Jean Cabannes, fait état, entre autres, des travaux du regretté Maurice Bourguel et de ceux de M. Dupont, doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux, directeur de l'Institut du Pin.

J. C.

***

**Mauduit** (A.). — **Installations électriques.** — 2 *vol. in-8° de* 1366 *pages, avec* 578 *figures. Dunod, éditeur, Paris,* 1933.

L'ouvrage actuel est le complément de *Machines électriques* du même auteur, dont la dernière édition date de 1922 et qui avait pour objet la théorie, les essais et la construction des machines électriques à courants continu et alternatif.

Les applications industrielles de ces machines font l'objet du nouvel ouvrage. Il traite de tout ce qui concerne l'énergie électrique depuis sa création dans la centrale jusqu'à son utilisation. Un chapitre spécial a été consacré aux applications de l'électricité dans les mines et la métallurgie. Par contre, la traction électrique a été systématiquement omise car il s'agit là d'une question tout à fait spéciale qui par son ampleur nécessiterait à elle seule un volume entier.

Outre la table analytique placée en tête de chaque volume l'ouvrage comporte à la fin du 2e une table alphabétique permettant aux lecteurs de se retrouver dans les innombrables questions traitées.

L'ordre adopté dans l'exposition diffère de celui qui pourrait paraître, *a priori*, le plus logique et qui consisterait à suivre, pas à pas, l'énergie depuis sa production jusqu'à son emploi. Mais cet ordre choisi, ne l'a pas été sans motifs, il est certainement favorable à une facile compréhension de l'ensemble.

L'ouvrage comprend 10 chapitres et l'appendice. Les deux premiers sont consacrés pour la plus grande part, à l'étude des phénomènes électrostatiques. Après un bref rappel des notions fondamentales de l'électrostatique, le Ier chapitre aborde l'étude de la capacité des systèmes binaires ou condensateurs simples, avec applications aux câbles unipolaires et aux lignes aériennes unifilaires et bifilaires; puis celle des propriétés des diélectriques. Il se termine par l'exposé des effets physiologiques dus aux courants électriques. Le chapitre II traite des constantes et influences électriques et magnétiques des câbles et des lignes aériennes.

Le chapitre III se rapporte au fonctionnement des lignes en régime permanent et comporte en particulier le calcul de la chute des tensions dans les longues lignes par les différentes méthodes actuellement en usage, savoir : l'emploi de fonctions hyperboliques de variables complexes, les abaques de Brown et de Brown-Blondel, et les diagrammes tripolaires Thielemans; le chapitre IV comprend l'étude des phénomènes transitoires dans le temps et leurs applications; et le chapitre V l'étude des phénomènes transitoires dans le temps et dans l'espace c'est-à-dire la théorie des surtensions produites par les ondes mobiles et les oscillations dans les réseaux et enroulements des machines à haute tension où contrairement aux opinions répandues dans l'Europe centrale, en particulier, l'auteur estime que le danger de surtension réside dans les oscillations et non dans les ondes mobiles, ce que confirment d'ailleurs les recherches les plus récentes. C'est la raison qu'a eue l'auteur de développer plus qu'on ne le fait d'habitude l'étude de ces oscilllations tout en conservant une place à la théorie des ondes mobiles.

Les chapitres VI et VII traitent de l'appareillage dans sa plus grande généralité. Avec ce chapitre VII se termine le premier volume, c'est-à-dire l'étude détaillée électrique et magnétique des diverses parties d'une distribution d'électricité.

Dans le chapitre VIII l'auteur aborde l'étude générale des distributions d'électricité, envisagées surtout au point de vue de leur exécution mécanique et des règlements correspondants. Avec le chapitre IX consacré à la basse tension on arrive à l'utilisation de l'énergie électrique.

Le chapitre X et dernier comprend les applications particulières à la métallurgie et aux mines, et se termine par une courte étude de l'interconnexion des réseaux. L'appendice commence par un très bref rappel des notions fondamentales concernant les calculs à l'aide des variables complexes et des propriétés des fonctions hyperboliques des variables réelles et imaginaires.

Il contient de plus le texte de l'arrêté technique du 30 avril 1924 et se termine par une table des fonctions hyperboliques des variables réelles.

Comme on en peut donc juger par cet exposé rapide, l'ouvrage contient une étude complète des questions relatives aux applications industrielles de l'énergie électrique, comme celui de son aîné, *Machines électriques*, l'esprit du volume a été d'éviter tout calcul ne conduisant à aucune application réelle, mais par contre ne pas craindre de donner l'ampleur qu'elles méritent aux théories ayant une valeur pratique.

Un grand nombre de figures ont été introduites pour faciliter la compréhension des appareils dont l'auteur a eu soin d'ailleurs, de ne pas exagérer la description.

La technique des installations n'a pas encore atteint une stabilité comparable à celle des machines; un grand nombre de questions sont encore controversées; tout en expliquant les diverses opinions en cours, l'auteur n'a pas hésité à prendre parti et à donner son avis. Il n'est pas exagéré de dire que la lecture de l'ouvrage de M. Mauduit fournira à l'ingénieur qui voudra bien lui consacrer le temps nécessaire, la réponse à toutes les questions qui peuvent se poser à lui et il ouvrira à beaucoup d'entrepreneurs des horizons nouveaux pour tout ce qui concerne le développement moderne de la théorie et les applications de l'énergie électrique. Ce travail n'a pas été écrit au courant de la plume; il a nécessité de longues années d'études et de réflexions, de la part de son auteur; il est donc parfaitement au point, et se présente également sous une forme matérielle parfaite, qu'a su lui donner la maison Dunod.

L. Potin.

*
**

**Foch** (Adrien). — **Acoustique.** — 1 *vol. in-16 de la Collection Armand Colin. (Prix : relié, 12 fr.)*

A l'intention des personnes non spécialisées qui veulent acquérir des connaissances précises sur l'Acoustique et ses applications, la collection Armand Colin vient d'éditer un ouvrage clair, simple et substantiel qui constitue un initiation intégrale à la science des sons et des bruits : l'Acoustique de M. Adrien Foch, professeur à la Sorbonne.

Cet ouvrage n'exige du lecteur que des connaissances de mathématiques générales. Il renferme cependant sans détails inutiles ni longueurs rebutantes, l'ensemble des principes nécessaires pour comprendre comment les sons se produisent, se transmettent, et se propagent. Les théories et les généralités sur les vibrations et sur les ondes, qui font l'objet de la première partie du livre, ont été exposées, non pour elles-mêmes, mais en vue des réalités et des applications (phonographes, téléphones, repérage par le son, instruments de musique, etc...) auxquelles est consacrée la suite du volume. C'est dire qu'un tel ouvrage aura pour lecteurs les étudiants des Facultés, les élèves des Grandes Ecoles et, d'une façon générale, tous ceux qui se rendent compte de la place, depuis trente ans toujours croissante, que les réalisations acoustiques ont prise dans la vie moderne.

F. M.

## 3° Sciences diverses.

**Urbain-Dubois** (Félix) — **La boulangerie d'aujourd'hui.** — 1 *vol. in-8°,* 281 *pages. Flammarion, éditeur, Paris,*1933.

Nos lecteurs marqueront sans doute quelque étonnement de voir dans ces colonnes leur rendre compte d'un pareil ouvrage. Mais comment ne pas leur en parler puisqu'il s'agit d'une matière qui, entre toutes, tient la place que l'on sait dans la vie de chacun.

Il existe pourtant déjà de savants ouvrages sur la question dont certains ont, ici même, été analysés, mais c'étaient des œuvres d'ingénieurs, d'agronomes, de chimistes. Le point de vue de notre auteur est bien différent de ceux-là. Il s'agit aujourd'hui d'un livre artisanal pratique, écrit en faisant appel à des professionnels qualifiés tant parisiens que régionaux ou étrangers.

Aussi rien n'a-t-il été oublié, ni laissé au hasard de ce qui peut parfaire l'éducation du boulanger. Toutes les questions boulangères y sont admirablement traitées, qu'il s'agisse de la composition ou de la qualité des farines et des diverses méthodes de fabrication. Quant à ce qui concerne la pâtisserie, que de recettes qui seront unanimement appréciées!

Grâce à cet ouvrage qui complète si heureusement les autres publications de cet auteur, toutes relatives à une chose qui nous est chère à tous : la table, le boulanger, en y trouvant le moyen de développer son commerce, pourra aussi contenter les exigences de sa clientèle qui, notamment dans la boulangerie de luxe, varient d'une région à l'autre, de ville à ville, et même de quartier à quartier.

Ecrit très clairement, bien ordonné, pourvu d'une table analytique détaillée qui facilitera les recherches, ce livre a tous les caractères d'une œuvre scientifique aimable, qu'a bien su reconnaître un arbitre compétent M. Guillee, Président du syndicat patronal de Paris et de la Seine.

C'est un hymne à l'art de faire du pain, je devrais dire à la science, ce dont beaucoup ont fait l'expérience à leurs dépens, la boulangerie industrielle entre autres.

Voici quelques titres de chapitres : Qualité boulangère du pain; — La farine de blé et autres; — Eléments principaux des pâtes de boulangerie; — Installation d'une boulangerie moderne; — La panification; — L'usine de panification; — Recettes de boulangerie; — Biscottes, croissants, pains divers; Produits de régime; — La panification aux Etats-Unis; — Recettes de pâtisserie boulangère.

F. M.

*
**

**Jamet** (Paul). — **Notes et souvenirs.** — 1 *vol. in-8° raisin de* 342 *pages, avec planches hors texte. Gauthier-Villars, éditeurs, Paris,* 1933. *(Prix, broché :* 80 *francs).*

Dans cet ouvrage sont réunis un certain nombre d'articles ou de discours publiés depuis une vingtaine d'années dans divers recueils. Les sujets traités se rattachent à différents sujets. Les rapports de la Science et de l'Industrie qui ont toujours préoccupé l'auteur en constituent une grande partie; la formation de l'ingénieur, l'enseignement de la science et l'organisation des laboratoires de recherches en vue des applications plus généralement l'éducation scientifique des jeunes gens, voilà quelques-unes des questions abordées. Par sa situation l'auteur s'est trouvé en contact avec quelques hommes éminents, aujourd'hui disparus et ses souvenirs se rattachent à cette période du XIXe siècle qui vit surtout les grands développements de l'Electricité et de ses applications. Quelques biographies, ou abrégés de bibliographies de savants ou inventeurs, terminent cet ouvrage qui, sans prétendre à l'unité de plan, pourra peut-être donner cependant une impression d'ensemble sur certains points du développement scientifique pendant le dernier siècle.

L. P.

# ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES
## DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

### ACADEMIE DES SCIENCES DE PARIS

*Séance du 27 décembre 1934.*

**E. Jouguet** : Sur la théorie des phases critiques. Généralité des propriétés d'aire nulle. — **Charles Nicolle, Jean Laigret** et Mme **Hélène Sparrow** : Vaccination contre les typhus exanthématiques par voie digestive chez le singe. — **Edmond Sergent, Etienne Sergent** et **A. Catanel** : « Maisons à paludisme » et « instinct de retour à la pature » chez les moustiques. — **M. Chadenson** : Sur l'extension du théorème de Bolzano-Weierstrass à certains ensembles fonctionnels. — **W. Spierpinski** : L'hypothèse du continu et la propriété de Baire-Th.-J.-J. Lepage. — Sur certaines formes différentielles extérieures et la variation des intégrales doubles. — M. **Tchang-Te-Lou** : Sur les étincelles électriques d'allumage dans un moteur à explosion. — **Emile Merlin** : Sur l'existence d'orbites osculatrices restant elliptiques dans les problèmes des deux corps à masse décroissante. — **Al. Proca** : Sur les solutions des équations de Maxwell pour le vide. — **André Guilbert** : Sur la possibilité d'obtenir un débit variable des génératrices à courant continu dont l'excitation est contrôlée par les phénomènes de réaction transversale. — **Raymond Lautie** : Sur la détermination du poids atomique du molybdène. — **René Van Aubel** : Sur la zone aurifère de l'Urega oriental (Kivu, Congo belge). — **G. Schneider** : et **L. Moret** : Une hypothèse nouvelle sur l'origine des sources thermo-minérales d'Aix-les-Bains (Savoie). — M. **V. Frolow** : Analyse des niveaux du Niger et du Nil. — **R. Delaby, R Charonnat** et **M. Janot** : Les variations d'une source thermale : la source des Dames de Plombières. — **A. Dauvillier** : Activité cosmique et activité solaire. Observation des rayons cosmiques au Scoresby Sund pendant l'année polaire. — **Ph. Joyet-Lavergne** : Le diagnostic du sexe par la mise en évidence des caractères de sexualisation. — **W. Besnard** et **P.-J. Korda** : De l'action des radiations lumineuses et ultraviolettes émises par des lampes spéciales sur la croissance et la reproduction de quelques plantes aquatiques. — **Robert Garnier** et **Sébastien Sabetay** : Les constantes analytiques de l'essence de rose bulgare. — **E. Miège** et **M. Simonet** : Etude caryologique de types durum apparus dans le croisement *Triticum vulgare var. alborubrum X/T. vulgare var. oasicolum*. — **S. Nicolau, P. Poincloux, L. Kopciowska** et **G. Balmus** : Etude morphologique du sang périphérique chez le lapin intoxiqué expérimentalement ; la mégamononucléose. — **Raymond Jacquot** : Le lait de vache est-il un aliment équilibré pour tous les mammifères ? — **A. Trillat** : Expériences d'anaphylaxie par voie aérienne. — **A.** et **R. Sartory, J. Meyer** et **Ernst** : Influence inhibitrice du radium sur la croissance des radicelles de *Lens esculenta* : dose empêchante minima et temps d'irradiation. — **G. Viaud** : Sur le photrotopisme des Daphnies ; lois du mouvement tropistique positif. — **Ph. Lheritier** et **George Teissier** : Etude d'une population de drosophiles en équilibre. — **Paul Wintrebert** : L'intervention de l'œuf dans le dépôt et la constitution des enveloppes tubaires chez les amphibiens (*Discoglossus pictus Otth.*) — **N. Kobozieff** : Sur la constitution génotypique de souris à queue normale issues de parents anoures ou brachyoures. — **D. Bach** et **D. Desbordes** : Action paradoxale du mycélium d'*Aspergillus repens* sur le nitrate d'ammoniaque. Enrichissement du milieu en ammoniaque. — **N. Bezssonoff** et **A. Delire** : Sur l'identification de la vitamine C et de ses dérivés présents dans les milieux biologiques. — **E. Brumpt** : Recherches expérimentales sur la myase des batraciens provoquée par la mouche *Lucilia bufonivora*. — **F. Vlès** et **A. de Coulon** : Essais thérapeutiques à base d'acides aminés sur les cancers spontanés de la souris. — **André Kling** : Contribution à l'étude des processus chimiques intervenant pour produire l'œdème aigu de poumons ayant subi le contact de certains gaz agressifs qui furent utilisés comme armes chimiques de guerre.

### SOCIETE DE BIOLOGIE

*Séance du 18 Novembre 1933.*

MM. **C. Levaditi, A. Vaisman** et Mlle **R. Schoen** : *Affinité tissulaire du* Treponema pallidum. Les tissus qui permettent une pullulation précoce du Spirochète et un envahissement rapide des lésions périgreffales sont : le revêtement cutané du scrotum, le testicule, et, jusqu'à un certain point la peau de l'oreille. Au contraire, les ganglions lymphatiques périphériques, le muscle et le rein opposent une résistance totale à la pullulation tréponémique. A l'exception du testicule tous les tissus tréponémophiles dérivent du feuillet externe de l'ectoderme, et la plupart des systèmes tissulaires tréponémophobes proviennent soit du mésoderme, soit de l'ectoderme invaginé (système nerveux central). — MM. **J. Levaditi fils** et **L. Reinié** : *Inoculation, dans la rate du Singe, du virus de la lymphogranulomatose inguinale (maladie de Nicolas et Favre)*. 1° On peut conférer au Singe la maladie de Nicolas et Favre en inoculant directement le virus dans l'organe splénique 2° Par ce mode d'infection, le virus se disperse surtout dans les organes mésodermiques riches en tissu réticulo-endothélial, puisqu'on le décèle dans la rate, qu'il diffuse dans les ganglions lymphatiques, le foie, la moelle osseuse et même, à un degré moindre, dans le sang, et qu'il respecte le névraxe. 3° La présence du virus lymphogranulomateux provoque des lésions de la rate, lieu d'inoculation, mais non pas des autres organes, excepté le foie. Ce fait permet d'associer, du point de vue réactionnel, comme dans tant d'autres infections, le foie à l'organe splénique. — MM. **P. Remlinger** et **J. Bailly** : *Sur le comportement du virus de la maladie d'Aujeszky dans le cerveau de la Tortue.* La Tortue terrestre, ino-

culée dans le cerveau avec le virus de la maladie d'Aujeszky demeure vivante et bien portante pendant des mois. Elle est donc réfractaire à la maladie. Le virus se rencontre dans le cerveau de la Tortue depuis les jours qui suivent immédiatement l'inoculation jusqu'à 35 jours après celle-ci. Il y a pas là « maladie inapparente » mais simple conservation passive du virus à l'endroit où il a été déposé. — MM. **R. Belkin, J. Rapoport** et **A. Striganoff** : *Sur les corrélations entre le pancréas et le testicule.* L'altération des glandes sexuelles s'exprime, après la suppression du pancréas par l'allure pathologique de la spermatogénèse qui présente des formes cellulaires anormales, décrites dans la présente note. Après l'enlèvement du pancréas, le traitement à l'insuline s'accompagne d'un arrêt complet de la spermatogénèse, ce qui empêche l'apparition des formes pathologiques qui surviennent après la simple extirpation du pancréas, permettant la continuation d'une spermatogénèse tout à fait anormale. — M. **P. Tcherniakofsky** et **P.-J. Le Méhauté** : *Quelques déterminations de groupes sanguins chez des Esquimaux de race pure (côte est du Groenland).* Les auteurs ont pu déterminer le groupe sanguin de 20 Esquimaux de race pure. Ils ont trouvé : groupe A : 7 ; groupe B : 4 ; groupe AB : 2 ; groupe O : 7. Les quatre groupes se rencontrent donc chez ces Esquimaux de race pure ; le groupe O ne peut être chez eux considéré comme caractéristique et dominant presque exclusif. Les auteurs espèrent, par cette méthode, pouvoir rechercher les filiations de la race esquimaude qui sont restées jusqu'ici purement hypothétiques. — MM. **J. Jolly** et **C. Lieure** : *Sur le développement des cœurs lymphatiques des Anoures.* Si les faits (étudiés chez la Grenouille) qui sont décrits dans cette note, étaient confirmés et généralisés à d'autres espèces, les cœurs lymphatiques des Anoures ne pourraient être regardés comme un bourgeon veineux borgne d'où naîtraient ensuite, par développement centrifuge, tous les lymphatiques ; ils devraient être considérés comme une formation secondaire, représentant, non le point de départ d'un bourgeonnement lymphatique centrifuge, mais un épaississement localisé et contractile d'une paroi vasculaire, primitivement veineuse. — MM. **L.-R. Chanton** et **F. Caridroit** : *La glutathionémie chez les Coqs et chez les Poules Sebright.* On sait que dans les races de Poules ordinaires, il existe une différence extrêmement nette entre la glutathionémie des mâles et celle des femelles (celle des mâles étant beaucoup plus forte que celle des femelles). Les auteurs ont étudié la glutathionémie des Oiseaux de race Sebright, race où les Coqs ont normalement le plumage de la Poule. Ils ont constaté que les teneurs moyennes du sang en glutathion réduit du Coq et de la Poule Sebright sont tout à fait semblables. Les Coqs Sebright sont donc proches de la sexualité femelle, non seulement par le plumage mais aussi par la glutathionémie. — M. **A. Fontes** : *Sur la distribution de la nucléine dans le virus tuberculeux.* Il semble que la culture du virus tuberculeux est constituée par une substance fondamentale où la nucléine existe à l'état diffus, d'où proviennent et où s'organisent les formes visibles granulaires, qui évoluent jusqu'à l'état bacillaire. On peut aussi supposer que l'ultravirus tuberculeux a son expression chimique dans la nucléine qui, à l'état diffus, reste en mélange intime avec la substance fondamentale et qui, dans un état micellaire particulier, comme un colloïde vivant, maintient ses propriétés régénératives. — M. **B.-S. Levin** : *L'influence de quelques colorants vitaux sur la résistance de divers animaux marins vis-à-vis de l'acide arsénieux.* L'auteur a constaté, dans de nombreuses expériences portant sur deux espèces d'animaux marins se trouvant dans des conditions d'aération parfaite (une Actinie et une Ascidie simple), que la résistance de ces animaux était considérablement augmentée vis-à-vis de l'action de l'acide arsénieux, sous l'influence de la coloration vitale. — MM. **Raymond-Hamet** et **Colas** : *Sur les effets vasculaires de la drogue péruvienne désignée sous le nom de chuchuara.* — M. **H. Schriever** : *Variation des réflexes médullaires après ablation des différentes régions de l'encéphale.* C'est la base du mésencéphale qui a un rôle déterminant dans le mode de cheminement des réflexes médullaires ; par rapport à cette région, les autres régions du cerveau ou de la moelle supérieure n'ont que peu ou pas d'action. A côté des modifications dans les réflexes médullaires la suppression de la base du mésencéphale entraine des variations du tonus de la Grenouille (forte hypotonie) et un changement de chronaxie des nerfs moteurs périphériques. — M. **A. Chauchard** et Mme **B. Chauchard** : *Influence des anesthésiques sur l'excitabilité des nerfs vaso-dilatateurs.* Des expériences de chronaxie sur le Chien ont donné des résultats très différents suivant l'anesthésique employé pendant l'opération. Il importe donc, dans les recherches quantitatives sur l'excitabilité, de tenir compte de cet élément et de toujours indiquer de quel anesthésique on s'est servi. — MM. **E. Aubel** et **E. Simon** : *Sur la fermentation lactique.* — MM. **Ludovic** et **Pierre Blaizot** : *Longévité du virus de la peste porcine en milieu glycériné.* On peut conserver pendant plus de 5 années du virus de la peste porcine, vivant et pleinement virulent en maintenant au frigorifique à — 15° une émulsion glycérinée d'organes pestiques. — MM. **A. Lacassagne** et **E. Villela** : *Processus histologique de la métaplasie épidermoïde des lobes prostatiques postérieurs, chez la Souris mâle folliculinée.* — MM. **L. Mercier** et **L. Gosselin** : *Cancer spontané chez des Souris réfractaires à la greffe.*

*Le Gérant :* Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens.— 2-34